

A Z O K S Á G F O G A L M Á N A K K I A L A K U L Á S A
É S T Ö R T É N E T I F E J L Ő D É S E

EGYETEMI DOKTORI ÉRTEKEZÉS

Szarvas Lászlóné Lovászi Etelka

SZEGED

1984



B 2449

Ezúton szeretném megköszönni Dr. Kocsendi Andrásnak a felkészítő és segítő munkáját, melyet disszertációm elkészítéséhez és felkészülésemhez nyújtott.

Ugyancsak köszönetet mondok Dr. Horvati László tanszékvezetőnek, hogy dolgozatom elkészítéséhez lehetőséget biztosított.

T A R T A L O M J E G Y Z É K

BEVEZETÉS.....	1 oldal
I. AZ OKSÁG FOGALMÁNAK KIALAKULÁSA.....	5 "
a/ Az okság elve az antikvitásban.....	5 "
b/ Okságfogalom a középkorban.....	10 "
II. AZ OKSÁG FOGALMÁNAK FEJLŐDÉSE AZ ÚJKORBAN.....	13 "
a/ Okság a szaktudományok eredményeként a XVII- -XVIII. században.....	13 "
b/ Okság a szaktudományok eredményeként a XIX. században.....	29 "
III. A MARXIZMUS KLASSZIKUSAINAK OKSÁGÉRTELMEZÉSE.....	32 "
IV. AZ OKSÁG FOGALMÁNAK ÉRTELMEZÉSE A XX. SZÁZAD FOR- DULÓJÁN.....	37 "
a/ Az okság pozitivistá értelmezése.....	38 "
b/ Lenin filozófiai állásfoglalása az okság kér- désében.....	45 "
V. AZ OKSÁGFOGALOM ÉRTELMEZÉSE A SZAKTUDOMÁNYOK FEJLŐ- DÉSÉNEK EREDMÉNYEKÉNT A XX. SZÁZADI POLGÁRI FILOZÓ- FIÁBAN.....	48 "
a/ Az okság neopozitivistá értelmezése.....	49 "
b/ Az okságfogalommal kapcsolatos viták a kvan- tummechanikában.....	57 "
VI. AZ OKSÁG DIALEKTIKUS MATERIALISTA ÉRTELMEZÉSE.....	81 "
a/ A kvantummechanika "kauzális" interpretációi- nak dialektikus materialista képviselői.....	82 "
b/ A kvantummechanika "kvantumsokaságon" alapuló dialektikus materialista értelmezései.....	89 "
c/ A kvantummechanika koppenhágai interpretáció- jára építő dialektikus materialista okságfel- fogások.....	93 "
ÖSSZEGZÉS.....	107 "
JEGYZETEK.....	109 "
IRODALOMJEGYZÉK.....	118 "

B E V E Z E T É S

A természetben, a bennünket körülvevő világban semmi nem állandó, minden folytonos változásban, mozgásban van. Az emberi tapasztalat ugyanakkor azt is megismerteti velünk, hogy minden dolog más dologból ered, és megint más dolgokat hoz létre.

Az ember mindenkor célja, a természet megismerése és átalakítása a saját, praktikus érdekeinek megfelelően. Megismerni annyit jelent, mint megérteni a dolgok, jelenségek, események meghatározottságának forrását. Mindenekhez az ember számára, a valóság tanulmányozásakor megfigyelt bonyolult változások és átalakulások, és a bennük felfedezett állandó jellegű összefüggések szolgáltatják az alapot. A megismerés folyamatában az ember kezdettől fogva ezen állandóság megragadására törekedett, mely sokszor előbbre vitte az emberi tudást, de sokszor tévismertethez vezetett.

Mindeneket nagyon tömören és szépen fogalmazza meg Max Planck, a fizikus 1932-ben tartott előadásában "Mi emberek, hogy ebben a ránk tukmált életben el tudjunk igazodni, igyekszünk élményeinket úgy rendezni, hogy az életünkkel együttjáró szellemi képességeink segítségével, úgy ahogy lehet, bizonyos fogalmakat alkossunk, amelyek alkalmazhatók az általunk átélt és átélendő eseményekre. Készenfekvő, hogy ezzel az eljárással sok önkény és határozatlanság jár együtt. Itt csak arra a körülményre mutatok rá, hogy a minden tudomány küst a legeszkertebb matematikában még ma is vitatkoznak az alapfogalmak eredete és jelentése fölött. Ha ilyenmi

megtörténik a matematika fogalmaival kapcsolatban, senki sem fogja elvárni, hogy olyan könnyen sikerülni fog a kauzalitás fogalmát a természetben minden időkre és minden kultúrában elfogadható módon lezűgezni".¹

Dolgozatunk témájául választott okság fogalma tehát, mint Planck is utal rá; koronként, társadalmi formánként is változott. Változásának legfőbb okaként a filozófia alapkérdésének megválaszolási különbözőségei jelölhető meg elsődlegesen, amelyek természetesen mindenkor meghatározták a kor tudományos színvonalát és a társadalmi viszonyok által. Az egyes filozófusok okságról vallott nézetei mindig beleágyazva jelentkeztek általánosabb filozófiai, világnézeti rendszerükbe.

A történeti fejlődést tekintve az okozatiság problémájának megoldása nagyjából három táborra osztja a filozófusokat:

- kauzalisták, akiket Bunge szavaival konzervatívnak nevezhetnénk. Ők ugyanis figyelmen kívül hagynak minden nem kauzális determinációs kategóriát, dogmatikusan vallják, hogy a világban minden kapcsolat oksági.²

- akauzalisták, akik az okság fogalmát "fétis"-nek, "tévhit"-nek és más hasonlóknak nevezik, de egyek abban, hogy a tapasztaló szubjektum /ill. az általa létesített logikai vagy egyéb összefüggés/ az egyetlen megengedhető kapcsolat, aki azután az ember, vagy az isten személye, attól függően, hogy filozófiájukat hogyan építik fel.

- szemikauzalisták, vagy Bunge szavaival, a haladó, konstruktív irányzat képviselői, akik elismerik, hogy a világban léteznek genotikus kapcsolatok, melyek között szerepel az oksági típusú is.

Ehhez a csoporthoz sorolható a Marx és Engels által alapjaiban, főbb filozófiai vonásaiban kidolgozott dialektikus materializmus, napjaink egyetlen haladó és előremutató filozófiája is.

A dolgozatban megkíséreltük figyelemmel kísérni az okság fogalmának történeti fejlődését, szem előtt tartva a dialektikus materializmus okságra vonatkozó nézeteit, rámutatni a fogalmi fejlődés vonalára.

Ennek során főként azt igyekszünk megvilágítani, hogy az általános filozófiai, ontológiai nézetek változása mellett miként hatott az okságfogalom történeti alakulására a természettudományos ismeretek fejlődése, hogy a különböző filozófiai irányzatok képviselői miként használták fel a korabeli természettudományos ismereteket saját okságfelfogásuk alátámasztására. S másfelől az általános filozófiai koncepció alapján kidolgozott okságfogalmat miként használták fel a korabeli természettudományos eredmények értelmezésére. Az okságfogalom egyik sajátosságja ugyanis az, hogy az emberi megismerés fejlődésének valamennyi szakaszán egyidejűleg általános filozófiai fogalomként és természettudományos fogalomként is funkcionált. Ez a megállapítás érvényes akkor is, ha a 19. - 20. századi polgári filozófusok jelentős csoportja /a pozitivizmus/ egyik alapvető törekvése - mint látni fogjuk - éppen az volt, hogy száműzzék ezt a fogalmat a természettudományból, hogy "megtisztítsák" a tudományt az ilyen és ehhez hasonló áltudományos, metafizikai konstrukcióktól.

Az okság fogalmát dolgozatunkban éppen mint filozófiai



és természettudományos fogalmat vessük tekintetbe, s történeti alakulását is e kettős vonatkozásban, vagyis mint a filozófiai és a természettudományos megismerés eredményét igyekszünk nyomon követni.

I.

AZ OKSÁG FOGALMÁNAK KIALAKULÁSA

a/ Az okság az antikvitásban

Az okság fogalma az emberiség megismerési folyamata, gyakorlati tevékenysége során alakult ki és fejlődött. Az emberek mindennapi létükhez szükséges javaik előteremtése közben megfigyelték, hogy bizonyos jelenségeket mindig ugyanolyan és ugyanolyan, de a természetükön a kiváltótól eltérő, más jelenségek követnek. Ezen tapasztalatok alakították ki az okság fogalmát.

"Évezredek múltak el azóta, hogy megállított "mindenek kútelőkének, az okok összekapcsolódásának eszméje. Annak egybevetése, hogy az emberi gondolkodás történetében miképpen fogták fel ezeket az okokat, kétséghívül bizonyító erőjű ismeretelméletet eredményezne" - mondja Lenin.³

A kausalitás problémájának tehát sok évszázados fejlődéstörténete van. Az elméleti értelmezése azonban csak a görög filozófiában kezdődik el.

A milothoszi iskola képviselői: Thalesz és tanítványai a dolgok ősalapját keresve még nem a véges jelenségek okairól, hanem a világ ősekről beszélnek, különböző dolgokban jelölve meg azt.

Az első meghatározás is a milothoszi iskola egyik képviselőjétől, Anaximandrosztól származik. Szerinte "Az ok úgy vonja maga után a kúást, mint ahogyan a bűn a büntetést"⁴. Érdekeség, hogy maga a görög ok szó is kapcsolatos a bűnnel.

As antik görög filozófiában világos egyértelműséggel elsőként Leukipposz foglalkozott az okság kérdésével. Meghatározásában már megfogalmazódik az okság egyetemenessége is. "Egyetlen dolog sem keletkezik ok nélkül, de minden valamilyen alapon keletkezik és szükségszerűséggel."⁵

Hészei Demokritosz atomelméletében fejlődtek tovább. Az okság fogalmának Demokritosz rendkívüli nagy jelentőséget tulajdonított. Állítólagosan így vallott róla: "inkább megtalálok egy oksági magyarázatot, minthogy megszeressem magamnak a perzsa trónt".⁶ Itt az oksági elv az atomisztikus elmélet sarokkövének tekinthető, melyben nem csupán a világ anyagisága került megfogalmazásra, hanem annak elismerése is, hogy léteznek objektív okok és törvényszerű összefüggések a dolgok, jelenségek kapcsolataiban. Demokritosz reális alapot keresett a lét állandóságának és változékonyságának magyarázatára és ezt az atomok kölcsönhatásában találta meg. Elméletében atomok sokasága alkotja a világot, s ezek kölcsönhatása szükségszerűen meghatározza a világ egyik állapotból a másikba való átmenetét, mégpedig a múltból a jelenbe, jelenből a jövőbe. A világ mozgását meghatározó oksági összefüggések elismerésével megsejtette, hogy a változó és fejlődő világ jelenségei szükségszerűen összefüggnek.

Demokritosz ezen gondolatai kerülnek általánosításra majd a XIX. században a Laplace-i determinációban.

Már a véletlenről adott megfogalmazása is megegyezik késői utódai gondolataival "Az emberek azért gondolták ki a véletlen időlunát, hogy saját korlátozott ítélőképességük leplezésére használják".⁷

Epikuross bírálja Demokritosz véletlenre vonatkozó nézeteit. Rámutat a demokritoszi atomelmélet hibáira. Az atomok találkozásának ugyanis feltétele, hogy esésükkor spontánul eltérnek az egyenesvonalú pályától. Ezzel az elképzeléssel bevezeti az atomelméletbe a véletlen olyan koncepcióját, amelyet nem külső okok határoznak meg.

Arisztotelész általánosította és továbbfejlesztette az antik görögök okságra és törvényszerűségekre vonatkozó nézeteit, *Metafizika* c. művében. Okságfelfogásának alapja: anyag- és mozgástana. "Anyagnak nevesem azt a minden dologhoz tartozó priner valamit, amelyből minden egyes konkrét dolog létrejön".⁸ Anyag nélkül nincsenek dolgok és nincs külvilág. Az anyag azonban csupán lehetőség, mely a formával válik valósággá.

Anyag- és mozgásfelfogásában Arisztotelész négyféle okot különböztet meg:

- anyagi ok /causa materialis/ nem más, mint maga a passzív anyag, a többi ok befogadója.
- formális ok /causa formalis/, mely a dolgok lényegét, minőségét meghatározza /-amelytől az anyag az, ami-/.
- hatók /causa efficiens/, mely a dolgok és jelenségek mozgásának, változásának oka.
- célok /causa finalis/ lényegében végülként szerepel, melyre minden létező törekszik és amit minden szolgál.

Arisztotelész szavaival az okság lényege:

"Mindazok a most említett okok négy világosan látható csoportban tömörülnek. A belőlük úgy okai a széttagoltnak, az anyag a belőle készített tárgyaknak, a tűz, a föld és a

hasonlók okai a testeknek, a részek az egésznek és az előtétel a sárótételeknek, mint ahogy azt, amiből valami lesz oknak nevezzük. Az egyik mint szubsztátum, mint pl. a részek, a másik mint mibenlét, ti. az Egész, a szintézis és a forma. Ellenben a mag, az orvos, a tanácsadó, egysséval: az előidéző úgy ok, mint a változásnak, vagy a megmaradásnak kezdete. Van aztán még olyan ok is, amely úgy szerepel, mint cél és jó mások számára. A cél ugyanis, amiért valami történik, a legjobb és minden egyébnek végcélja óhajt lenni.

Ezek tehát az okok és ennyi fajtája van az oknak."⁹

Az itt szereplő négy ok alapján véve két nagyobb egységet, "ok"-ot jelent.

Egyrészt a causa materialist v. az anyagot mint szubsztátumot, másrészt viszont együtt a három, tehát a formai, a mozgató és a céleket. Ez utóbbiak közül a valódi csupán a mozgató v. hatók. A célok és a formai ok segítségével viszont meggyarázni tudja a mozgás eredetét is. Az eredetet a mozgulatlan mozgatóban jelöli meg, az emberi célkitűző tevékenységhez hasonlóan, egy szellemi természetű tényező létét tételezi fel, mely az egész mozgásfolyamatot elindította.

Az okokkal kapcsolatos fejtegetéseiben fény derül arra, hogy miért is tekinti a formát tisztán szellemi természetűnek, de aktívnek és miért passzívnek, tehát tisztán hatást elcsenvedőnek az anyagi szubsztanciát. Ok-elméletén keresztül válik világossá anyag-forma tana, mely Arisztotelész jellegzetes dualista szemléletének alapja.

Ugyanakkor az anyag és forma együttlétezése az alapja

a dolgok, jelenségek változásának.

Szevecsnyikov szerint ezzel már csirájában tartalmazza a későbbi valószínűségi felfogás elemeit.¹⁰

Arisztotelész helyesen értette meg, hogy az okság egyetemes jellegű, semmi nem megy végbe a világban ok nélkül. Ugyancsak helyesen értelmelte azt is, hogy az okság ontológiai és ismeretelméleti kategória is. "Az ok vizsgálata, hogy miért van /az adott dolog/, ez a fontos a tudásban."¹¹ Helyesen értelmezi a szükségszerű és véletlen viszonyát. A véletlennek olyan jelenségeket ért, amelyeket mellékes, nem a jelenség belső természetéből fakadó okok váltanak ki. Ezen értelmezésével bírálja egyben Demokritosz korábbi nézeteit, melyekben joggal látta meg a fatalizmus veszélyét. "A véletlen megsemmisítése vak következményeket von maga után..."¹² Arisztotelész teleologikus beállítottságu gondolkodó, tétele a későbbi ismeretelmélet számára inkább hátrányul szolgál, hiszen előtérbe kerülnek filozófiájának idealista vonásai. Amikor filozófiájában szerepet kap a véletlen, ez tulajdonképpen csak részleges előrelépés az atomistákhoz képest. Nem párosul ugyanis dialektikus beállítottsággal, így a véletlen okaként a világ általános rendjében észlelt ésszerűséget jelöli meg.

A célok kitüntetett szerepének oka talán annak általánosítása, melyet az emberi gondolkodás-tevékenység folyamatában jól, helyesen megfigyelt.

Az ember ugyanis tárgyi tevékenysége előtt célfogalmat hoz létre, ezt követően a pszichikumban meglevő forma az a szellemi természetű közvetlen tényező, amely az egész tevékenységi /mozgás-/ folyamat elindítója.

Ahogy az ember az anyagot külső erőként alakítja át, ugyanúgy feltételezi a moduláris mozgásban a külső realitást, mely a világot alakítja egy általános rend szerint.

Filozófiájának következtetlenségei talán az okság-felfogásában a legszembetűnőbbek, hiszen jól kitapinthatók a materializmus és az idealizmus közötti ingadozásokon.

b/ Az okság fogalma a középkorban

Az emberiség fejlődéstörténetében viszonylag hosszú időszakot jelölnek a középkor elnevezéssel.

Filozófiai szempontból két korszakra osztható.

A patrisztika időszaka a kereszténység elterjedését foglalja magába, melynek legfőbb ismeretelméleti jellemzője a megismerhetetlenség hangsúlyozása, a határozott tudományellenesség. Közismert az a Tertullianusnak tulajdonított kijelentés, mely híven tükrözi a ^{kort:} "Credo quia absurdum est"

/Hiszem, mert képtelenség./

A második szakasz már "magában foglalja a kereszténység filozófiai törekvéseit majdnem egy évszázadon belül" - mint Hegel jellemzi a skolasztika időszakát.

Már a korai skolasztika időszaka is szemléletváltozást tükröz, Anselmus szavai igazolják ezt: "Credo ut intelligam"

A XIII. sz.-ban pedig Aquinói Tamás ferencesrendi szerzetes egész életét a katolikus tanok filozófiai alátámasztásának szenteli.

Fő művében a "Summa Theologica"-ban bizonyítani igyekszik, hogy isten léte észszel is belátható. Híres istenérvei között fontos szerepet tölt be az ugynevezett oksági istenérv.

"Az érzéki dolgokban ugyanis a létrehozó okok rendjével találkozunk. De nem találkozunk azzal és nem is lehetséges, hogy valami saját magának a létrehozó oka legyen, mert így előbb lett volna saját magánál, ami képtelenség. Az pedig nem lehetséges, hogy a létrehozó okok sorozatában a végtelenig menjünk, mert az összes rendezett létrehozó okok sorában az első az oka a középsőnek, a középső pedig az utolsónak az oka, akár több középső van, akár csak egy. Am az ok megszűnésével megszűnik az okozat is, tehát ha nem volna első a létrehozó okokon keresztül, nem lenne első létrehozó ok, ami nyilvánvalóan tévedés. Tehát szükséges valamely első létrehozó okot feltételezni, amit mindenki istennek nevez".¹³ Aquinói Tamás ezzel az egyenes oksági láncolatral vezet el bennünket az első okhoz, amely összesen szükségképpen isten. Tény azonban, hogy még egy ilyen ok-okozati láncolat vége sem feltétlenül anyag nélküli, szellemi természetű első ok.

Mindaz még világosabban felismerhető ellentmondásként jelentkezik a mozgási istenérvében. Figyelmen kívül hagyja a természetben felismerhető bonyolult kölcsönhatást, a mozgások okaként mindig külső hatást, ún. hatóokat tételez fel, mely ismét a szellemi természetű első mozgatóhoz vezet. Felhasználja a célokság fogalmát is isten létezésének bizonyítására. Aquinói Tamás szerint a természetben felfedezhető egy célszerű rend, tehát "a természet valamely magasabb rendű ténykedő irányításával működik meghatározott célja elérése érdekében, szükséges, hogy a természet dolgait is istenre, mint első okra visszavegyük".¹⁴

Arisztotelész "tisztá formára" vonatkozó bizonyítékait Isten létezésének bizonyítékként értelmezi, merően szétválasztja az anyagot és a mozgást, csak így tud eljutni az első mozgató fogalmához.

A középkori filozófia semmit sem tett hozzá ahhoz, amit Arisztotelész az okság kategóriája kapcsán kidolgozott, pusztán meghatározott céllal felhasználta.

II.

AZ OKSÁG FOGALMÁNAK FEJLŐDÉSE AZ ÚJKORBAN A
SZAKTUDOMÁNYOK FEJLŐLÉSÉNEK EREDMÉNYEKÉNT:

a/ A XVII-XVIII. században

A hivatalos nyugati kultúrában a reneszánszig az arisztoteleszi okmányfelfogás volt az egyeduralkodó. Még a XVII. században Bacon is lényegében egyetért Arisztotelész okság-elméletével.

Hangsúlyozza ugyan, hogy "az igazi tudás az okok révén való tudás",¹⁵ de még elfogadja az arisztoteleszi osztályozást: Anyag, forma, hatóok és cél.

A természettudománynak, a fizikának a hatóokok és az anyag vizsgálatára kell korlátozódnia, a forma és a cél vizsgálatával a filozófia foglalkozik.

Hangsúlyozza, hogy a fizikában a cél-ok alkalmazása nem megengedhető, mert ez a tudományosságot ásná alá és mágia-hoz vezetne.

Az arisztoteleszi forma terminológiát új materialista tartalommal tölti meg. A forma szükségszerűen az anyaghoz tartozik, a dolgok és tulajdonságaik belső forrása, belső oka. "A formának mint a jelenségek igazi okainak kutatása Baconnál a dolgok belső immanens okainak kutatását jelenti."¹⁶

Bacon materialista követői a modern tudományok kialakulásával, elsősorban a fizika fejlődésével az arisztoteleszi koncepcióból elvetették a formai és a céleket, mert ezek

értelmezése a tapasztalaton belül nem lehetséges. Jelen-
tősen átalakult a materiális ok értelmezése is, hiszen
az anyag, mint a változás szubjektuma értelmesedett, nem
pedig "az, amiből egy dolog létrejön és ami megmarad."¹⁷
A négy arisztoteleszi ok közül csak kettőt őrzött meg tehát
a reneszánsz tudománya, filozófiája: az anyagi és a ható-
kot, az utóbbinak tulajdonítva kiemelt jelentőséget. A ha-
tókot a dolgok, jelenségek változásának, mozgásának oka-
ként értelmezte.

A hatók klasszikus definícióját természetesen Ariszte-
telesz adta meg: "a változás, vagy megnyugvás elsődleges
forrása, vagyis az az ember, aki tanácsot ad, ok: az atya
a gyermek oka, és általában ami megcsinálja azt, ami meg-
csinálódik és változását okozza annak, ami megváltozik".¹⁸

A modern kor megtartotta ugyan e meghatározás lényegét,
de új megfogalmazásra törekedett. A legelfogadhatóbb fogalmi
megközelítés Galileo Galilei nevéhez fűződik: "Oknak azt
kell nevezni és nem mást, amelyet követően az okozat mindig
bekövetkezik, és aminek megszűntekor az okozat megszűnik".¹⁹

Dunge szerint Galilei definíciója csak első közelítő-
ben kielégítő. Azsal, hogy megfogalmazza a kritériumát an-
nak, hogy egy tényező szükséges ok-e vagy sem, látszólag
pontos meghatározásnak tűnik. Közelebbi vizsgálattal azon-
ban kiderül, hogy ez a kritérium több szempontból nem meg-
felelő.

Meghatározatlan számú tényezőt foglal magában, mert minden
dolgot vagy eseményt beleért az okba, amelyek valamilyen
mértékben megváltoztathatják az eredményt.

As ok Galilei főle definíciója tehát azt jelentené, hogy az okot azonosítani kell az egész világegyetemnek a szóban forgó eseményt megelőző állapotával, mint ahogyan később Laplace ténylegesen így is értelmezte az okságot. Másrészt - szintén Bunge szerint - az okság meghatározása tulságosan általános, tehát statisztikus, dialektikus és más folyamatokra egyaránt alkalmazható, azaz bármilyen fajta oksági, vagy nem oksági determinációt jelenthet. "Galilei definíciója nem más, mint a szabályos feltételezettség kijelentése, amelyről megállapítottuk, hogy bármilyen fajta determináltság szükséges eleme".²⁰

Galilei mechanikai tanait, Bacon materialista nézeteit használta fel és rendszerezte filozófiájában Hobbes. Arra törekedett, hogy egy átfogó filozófiai rendszert teremtsen, leküldve Bacon teológiai következtelenségeit.

A hobbesi materializmus legfontosabb eleme a jelenségek objektív oksági összefüggéséről szóló tan. Az oksági összefüggések az egyik testmel a másikkal gyakorolt hatásában nyilvánulnak meg. Az okság elvét egyetemes elvként kezeli, melyet a természeti jelenségek, a társadalom és a gondolkodás magyarázatának alapelveként tekint.

Azonosítja az okságot a szükségszerűséggel és tagadja a véletlen objektivitását is ezen az alapon. "Minden ami végbe megy, nem zárva ki a véletlent sem, szükségszerű okok szerint megy végbe."²¹

Ezen nézeteit értékelve így ír róla Szvecanyikov:
"Hunkássága abból a szempontból értékelhető pozitíven, a véletlen helytelen értelmezése ellenére is, hogy a maga

szükségesség és természeti okság elméletével megteremtette a lehetőségét egy olyan egységtudomány megteremtésének, amely a tényekre támaszkodik."22

Az okság materialista koncepciójának fejlődéséhez nagymértékben hozzájárult filozófiájával Spinoza, aki kortársa volt Hobbesnak.

"A filozófiája alapját alkotó központi fogalom a szubsztancia, ez képezi oksági elméletének fundamentális fogalmát is" - írja Spinoza filozófiájáról Szvecsnaykov.²³

A szubsztancia az az általános, ami minden véges dologban létezik.

"Szubsztanciát nem hozhat létre másvalami, így hát önmaga oka, azaz lényege szükségképp létezését foglal magában..."

"Önmagának okán azt értem, aminek lényege magában foglalja a létezését, vagyis azt, aminek természete csak mint létező fogható fel".²⁴

Fautista filozófus, az egy szubsztancia elvéből indul ki, és ezen a természet és isten azonosságát érti.

"... az isteni természetnek feltétlenül végtelen sok attribútuma van, s ezek mindegyike a maga nemében végtelen lényegét fejez ki, azért ennek szükségességéből végtelenül sok módon végtelenül sok dolognak kell szükségképpen következnie."²⁵ A természetben a dolgok szabályos és szükség szerű rendje uralkodik. Így az oksági összefüggés is szükség szerű jellegű. "Egy meghatározott okból szükségszerűen okozat következik és viszont, ha nincs adva egy meghatározott ok, akkor lehetetlen, hogy okozat következzen".²⁶

"Az okozat ismerete az ok ismeretétől függ és azt magában foglalja." /Uott/ - így hangzanak Spinoza okságra

vonatkozó axiómái. Spinoza az oksági viszonyt a dolgok tulajdonságaként, így objektív viszonyként kezeli, ugyanakkor az emberi értelem által feltárható, megismerhető ez a kapcsolat.

Spinoza okságfelfogása, determinizmus koncepciója mechanikus, de felfedezhetők gondolkodásában dialektikus elemek is.

Filozófiájában Spinoza megkülönbözteti a külső és a belső ok fogalmát, külső okként a természetben lejátszódó folyamatok okait jelölve meg, míg belső az ok, ha valami önmagán belül állít valamit.

Spinoza a dolgok belső okairól vallott tanait Hegel vitte tovább, kimutatva, hogy a szubsztancia, mint causa sui a dolgok kölcsönhatásaként gondolható el.

Engels is értékelte Spinoza nézeteit, melyeket a szubsztanciáról, mint önmaga okáról írt: "a spinozai szubsztancia est causa sui - kitűnően kifejezi a kölcsönhatást."²⁵

Az a gondolat, hogy a természet magában foglalja saját létezésének okát, és nincs szüksége rajta kívül levő erőre, haladó gondolat volt, és nagy szerepet is játszott pl. a vallás elleni harcban, de nem volt elegendő az okság fogalmának helyes értelmezéséhez. Másrészt a spinozai értelmezés is az elkövetkezendő évszázadban háttérbe szorult.

Az ok-okozati összefüggést, valamely testnek egy másik testre gyakorolt hatásaként, tehát (Spinozához viszonyítva is korlátozottan értelmezték a XVII- és XVIII. században. Spinozának részben kortársaként dolgozó természettudósok, I. Newtonnak a mechanika terén feltárt törvényszerűségei szolgáltatatták a tudományos alapot az okság ilyen értelmezé-

séhoz. A mechanikai mozgás állapotának megváltozásához minden esetben külső erőhatásra van szükség. Az erőhatás ismeretében meghatározható a mozgó test helye és mozgásmennyisége is bármely időben.

Ezeket a törvényeket, filozófiai nézeteivel együtt a Principiában fejti ki Newton.

A Principiában a filozófia lényegének megfogalmazásakor szinte sugallja a mechanikai törvények érvényességének mindenhatóságát, és ezzel az okság értelmesítésében azt, hogy az okot mint külső erő hatását kell értelmezni.

"Azt szeretném, ha a Természet többi jelenségeit is le tudnánk vezetni ilyen okoskodással, mechanikai elvekből, miután azok indok azt gyaníttatja velom, hogy azok mind valamilyen erőktől függenek. Ezek az erők ismeretlenek lévén, a filozófusok eddig eredménytelenül kutatták a Természetet, de azt remélem, hogy az itt kifejtett elvek fényt deríthetnek erre, vagy egy igazabb filozófiai rendszerre."²⁶

Anélkül, hogy Newton érdemeit kisebbitenénk, hiszen a klasszikus mechanikában alkotott törvényei 300 év távlatában is szentírásnak minősülnek, meg kell mondani, hogy ezzel az elképzelésével legalább annyit értett a tudományok, a filozófia későbbi fejlődésének, mint amekkora lendületet adott.

Lehetséges követői, a XVII. századi filozófusok és természettudósok, akik a metafizikus okság elvet földlították, nem vették észre a belőle szükségszerűen következő ellentmondásokat. Az ok-okozati összefüggésről adott értelmezésük jól használható az egyszerű mechanikai mozgások magyarázá-

tára, mert a rendszer állapotváltozását nem kísérik minőségi változások. Azonban olyan, a mechanikainál bonyolultabb mozgásformák esetében, amelyek nem külső erők hatására jönnek létre, hanem a tárgy belső kölcsönhatásai alapján, ilyen meghatározásban ez a nézet már semmiképpen sem alkalmazható.

Az okmányfelfogás a XVIII. században részben a newtoni fizikára, részben az angol materialisták tanaira épülve fejlődött tovább.

Est az időszakot tekinthetjük a mechanikai szemléletnek széleskörű elterjedésének és lényegében csaknem savartalan uralkodásának. A francia gondolkodók természetire vonatkozó filozófiai nézetei jól tükröződnek Holbach: A természet rendszere c. könyvében, valamint Diderot: Filozófiai elvek az anyagról és a mozgásról c. művében.

Materialista nézeteik alapja az anyag és mozgás elválaszthatatlansága.

Diderot szembenáll azon filozófusokkal, akik a newtoni mechanika alapján csak a külső hatóerőt ismerik el a mozgás egyetlen okaként.

"A molekula természetes sajátossága folytán önmagában is tevékeny erő" /282. old./²⁷

Ezzel eljut a külső és belső ok megkülönböztetéséig. Kifejti az anyag önmozgásának okát, melynek belső forrása az atomok kölcsönhatása. Megértette tehát az anyag belső aktivitását, azt, hogy az anyag mozgásának belső forrása részeinek, atomjainak kölcsönhatása. Ezzel, valamint a véletlen elismerésével lényegében a francia materialisták közül a legnesszebb jutott, már-már közelítve a dialektikus materializmusig.

A tudomány feladata az objektív természeti folyamatok feltárása, mely olyan oksági összefüggésekkel lehetséges, ahol a hatóokokon van a hangsúly. Ádám harcot kezd műveiben a célok ellen, mely természetesen összefügg ateizmusával is. A világot elrendező, végső értelemnek, istennek nincs szerepe a természet összefüggéseiben, a tudomány feladata éppen az, hogy a tudatunktól független anyagi világ összefüggéseit megismerjük.

Holbach is az okság kategóriájának vizsgálatánál az anyag és mozgás objektivitásának elvéből indul ki: "A világegyetem mindenütt csakis az anyagot és a mozgást tárja előnk: "Minden ok okozatot idéz elő; okozat nem lehetséges ok nélkül. Minden hatást valamely többé-kevésbé észlelhető mozgás követ, a hatást befogadó testben végbemelő kisebb-nagyobb változás. De minden mozgást, minden hatásmódot, mint más láttuk, meghatároz a testek természete, lényege, tulajdonságai, összetétele. Ebből következik, hogy a létezők minden mozgása és hatásmódja bizonyos okokból folyik. ... minden jelenség szükségszerű, az adott körülmények és tulajdonságok esetén a természetben egyetlen létező sem viselkedhet másként, mint ahogy viselkedik."²⁸

Az idézetből kitűnik, hogy a világ eseményei nála teljes egészében okok és okozatok hézag nélküli láncolatai, minden abszolút szükségszerűséggel bír.

Az okság egyetemes jellegét hangsúlyozza, példáival melyeket a természet és a társadalom területéből meríti az okság abszolút voltát igyekszik igazolni.

"Talán Libia sivatag téerein gyülekeznek annak a viharoknak

kezdetei, mely a szelek szárnyán hozzánk érkezik, megváltoztatja atmoszféránkat, és befolyásolja egy olyan ember vérmérsékletét és szenvedélyeit, aki adottságai révén sok emberre tud hatni..."²⁹

Az ok-okozati összefüggés ilyen felfogásából már nem esik messze a fatalizmus sem.

Feltétlenül haladónak kell minősíteni ateizmusát. Ilyen vonatkozású nézeteinek indoklása is az oksággal kapcsolatos: "Attól fogva, hogy számunk előtt eltűnik az okok láncolata, vagy elménk ezt a láncolatot már képtelen követni, véget vetnek a nehézségnek, tüprengéseiket abbahagyják és istennek keresztelik el a végső, vagyis az általuk ismert összes okokon túllépő okot"

Holbach szerint a vallás oka az emberi tudatlanság. Istennek nincs helye a világban, a vallás az emberiség számára kifejezetten káros.

Diderottal ellentétben Holbach tagadta a véletlent a természetben. Szerinte: "A véletlen szót azért használjuk, hogy takarjuk a természeti okra vonatkozó ismereteink hiányát."³⁰ Ez a felfogás abszolút determinizmust eredményez, kizárva a lehetőségek sokaságát, melyek egy adott rendszerben előfordulhatnak.

A mechanikus törvények végleges jellegébe vetett hit olyan látomáshoz vezetett, melyet Laplace a következőképpen fejezett ki: "Ugy kell vizsgálnunk a világegyetem jelenlegi állapotát, mint előző állapotának az okozatát és mint majd elkövetkező állapotának az okát. Olyan értelem, mely egy adott pillanatban megismerné a természet összes éltető erőit

és összetevő létezőinek megfelelő helyzetét, s ha ezenkívül elég átfogó volna ahhoz, hogy ezeket az adottságokat elemezze, az ilyen értelem egyazon képletbe foglalná a világegyetem legnagyobb testeinek és legkönnyebb atomjának a mozgásait, nem lenne bizonytalan számára semmi, s a jövő éppugy, mint a múlt, megjelenne szeme előtt."³¹

A "világegyenlet" gondolatával, az abszolút szükségszerűség fogalmával a szükségszerűséget is a véletlen színvonalára süllyeszti.

Okságfelfogásuk egészében véve materialista, a mechanikus korlátokkal együtt. A természeti okságra és szükségszerűségre vonatkozó nézeteik a tévedésük ellenére nagy jelentőségűek, mert a tudományokat arra orientálták, hogy magukat a természeti jelenségeket, azok összefüggéseit vizsgálják. Végigvezetve a XVII-XVIII. század filozófiájának materialista vonalát, szembeötlő közös vonás a metafizikus módszer, melyet a valóság megismerésében valamennyien alkalmaztak. Általánossá válása társadalmilag és tudománytörténetileg egyaránt indokolt volt az adott korban. A széles körben alkalmazott módszer, a kísérletezés az egyes jelenségek átmeneti elszigetelését igényelte, így az elemzés és elkülönítés tulsúlyba kerül a szintézissel, a kölcsönhatások vizsgálatával szemben. Természetes, hogy az elért, a valósággal összhangban lévő, eredmények elfedték az adott módszer fogyatékosságait, ezek csak jóval később, a XIX. században lesznek szembetűnőek.

A XVII.-XVIII. sz. materialista filozófusai közül többen is eljutottak természetfilozófiájukban a dialektikus módszer megsejtéséig.

Rendkívüli nagy szerepük volt filozófiájukkal a vallás elleni

harokban. Arra törekedtek, hogy számízzék a gondolkodásból a természetfelettiben való hitet, helyette a természettudományos megismerést tűzték célul, melyhez a metafizikusan értelmezett okság-elv nyújtott segítséget.

Társadalmi szempontból feltétlenül fontos tény, hogy a nyugat-európai polgári társadalom kialakulásának eszméje először Angliában indult fejlődésnek, itt teremtődött meg legkorábban a modern, kísérleti tudomány is.

Ugyanakkor tény az is, hogy Angliából indult el a későbbiekben az előrelépést tudatosan gátló, a természettudományokat figyelembe vevő új módszerekkel szembeni ellenállás is.

A kiindulópont a Locke-i következtetlen szenzualista materializmus a filozófiában, a folytatás pedig már idealista alapon Berkeley és Hume filozófiája a XVII.-XVIII. század fordulóján.

Hume tagadta és bírálta az oksági összefüggések objektivitását és megismerhetőségét állító materialista nézeteket. Abból indult ki, hogy az emberi értelemnek csak az észleléssel van dolga. Véleménye szerint az oksági eszme kialakulásának alapja nem a jelenségek objektív-összefüggése, hanem a hit, amelyet az emberi szokás és képzelet alakít ki. Ezt írja a Tanulmány az emberi természetről c. művében: "A szükségzerűség és az okság fogalma csak a természet működéseiben észlelhető egyformaságból származik, a természetben hasonló tárgyak állandóan össze vannak kapcsolva, az elmét a megszokás bírja rá, hogy az egyik megjelenésből a másikra következtessen."³²

Hume állítását példával is alátámasztja: Az emberi megfigyelés szerint a lángokat meleg követi. Ez az állandónak nevezhető megfigyelés készteti az embert arra, hogy megfigye-

lését szükségszerű rendként kezelje, és az eredmények állandó ismétlődéséből, az események folytonos egymásutániságából eljusszon az okság fogalmához.

Mind ezekből következik, hogy az oksági kapcsolatok kritériumaként az előidejűséget ok és okozat között fel kell tételnie, tehát az ok nem lehet okozatával egyidejű. Bunge rámutat a hume-i okságértelmezésben arra is, hogy Hume feltételezte az oksági kapcsolatban a térbeli érintkezést - ezt szükséges feltételként kezelte.³³

Az előbbiekben említett művében írja Hume: "Először is azt látom, hogy valahányszor tárgyakat oknak vagy okozatnak tekintenek, ezek érintkeznek; és hogy semmi sem működhet olyan időben és helyen, amely egy kicsit is távolesik saját létezésének idejétől vagy helyétől."³⁴

Ezek a gondolatok meglehetősen érthetetlenek akkor, ha figyelembe vesszük, hogy Newton mechanikája erre az időszakra már adott, egész Európa ismeri.

Bunge véleménye Hume ezen állításáról: "Ez a mozzanat egyik nyilvánvaló bizonyítéka annak, hogy Hume tudományfilozófiája mögöttese járt korának, s voltaképpen pre-newtoniánus volt."³⁵

Összefoglalva Hume okság értelmezését két következtetést vonhatunk le:

1. Filozófiájában megszűnik az okság objektív tartalma és szubjektív értelmi kategóriává változik. A Hume által adott okságértelmezés nem azt mondja, hogy az okozat az ok által előidézve jön létre, hanem hogy szükségszerűen együttjár vele.

2. Hume szubjektív okságelméletét alkalmazta az empirikus tudományokra, melyen adott korának valamennyi természettu-

dományát értette a matematika kivételével.

Szállardán hitt abban, hogy a természettudományok nélkülözhetik az okság fogalmát.

Okságértelmesítésének az említett hibák ellenére van pozitívuma is. Kétségtelenül helyesen ítélte meg: Az okság nem apriori kategória - nem adott öröktől fogva az emberek tudatában, továbbá az okság és a szükségszerűség létét nem lehet bebizonyítani sem az észlelés, sem pedig a tiszta logikai ítélés útján.

Hume okságról vallott nézeteit a későbbi filozófiák különbözőképpen értelmezték, egyes filozófusok nézeteit is továbbfejlesztették. Itt talán az egymástól legtávolabb eső két értékelést említhetjük meg.

A XX. század elején kibontakozott pozitivizmus Hume agnoszticizmusát elfogadja és hitet tesz e filozófia mellett. Mach írja: "Hume mellett sorakozunk fel." A pozitivisták nézőpontja szerint is mind az ok, mind az okozat fogalma szubjektív jellegű. Egyetértenek Hume-val, hogy amikor okságról beszélünk, ez semmiképpen nem jelent kötést az események kapcsolatában, hanem:

"Az okság elve azt állítja, hogy minden meghatározott oknak megvan a maga meghatározott következménye, a természettörvények pedig azt mondják meg, melyik az a sajátos esemény, amely valamely adott okhoz okozatként hozzátartozik."³⁶

Lenin a Materializmus és empirickriticismus c. művében a hume-i okság koncepciót elemezve ezt írta:

"Az okság kérdésében elfoglalt szubjektív álláspont filozófiai idealizmus".

Lenin rámutat arra, hogy Hume okságra vonatkoztatott szubjektivista nézeteinek forrása a filozófiai alapkérdés szubjektív

idealista szellemű eldöntése, hiszen tagadta a megismerő embertől független objektív külvilág létezését.³⁷

A tény tehát az, hogy Hume figyelmét az okság és az események időbeli egymásutániságára fordította. Helyesen ítélte meg, hogy az időbeli egymásrakövetkezés nem szolgálhat bizonyítékul az események közötti genetikus kapcsolatra, de azt sem magyarázta meg, hogy miért következik be az események egymásutánisága.

Ezek miatt írhatta Bunge Hume okságkonceptiójáról, hogy "az okságnak a szabályossággal történő azonosítása voltaképpen az okozatiságnak az okozatiság egyik próbájával való felcserélését jelenti."³⁸

A Hume kortársaként tevékenykedő Kant filozófiájában rendkívüli nagy figyelmet szentel az okság kérdésének. Kant filozófiája a newtoni fizikán mint természettudományos ismereten alapszik. A klasszikus mechanika filozófiai általánosítását Kant azonban a hume-i szkepticizmus és a leibnitzi racionalizmus elveire alapozta, ami szükségszerűen magában hordozta filozófiájának ellentmondásos voltát.

Descartes és Leibnitz nyomán azt vallotta, hogy a tudományos ismeret megbízhatósága nem származhat tisztán a tapasztalatból, feltétlenül szükség van az ismeretek a priori forrásaira. Az ember ezen a priori források, adott esetben az okság fogalmának segítségével képes elrendezni az érzéki észleléseket.

Mint Kant írja: "Az ok fogalma olyan feltétel, amelyik egyáltalán nem a dolgokhoz, hanem csakis a tapasztalathoz kötött."³⁹

Az okság, Kant szerint, a jelenségek időbeli egymásutániságának vonatkozásában szabályozza észlelésünket. Ezzel a fogalommal az emberi észlelést nem a véletlen, hanem a szükségszerűség és objektivitás jellemzi. Az okság törvényével az ember

számára minden jelenséget egy másik szükségszerűen meghatároz, mely adott esetben okként jelentkezik.

Ugyanakkor Kant megértette, hogy okságfogalma önmagában nem elégséges a természettudományok számára. Ez az okságfogalom ugyanis nem fejezi ki a tárgy változását, az egyik állapotból a másikba való átmenet mechanizmusát,

"Kant hallgatólagosan elismeri, hogy a természettudományok azon kívül, hogy az okság a priori fogalmával megállapítják az események időbeli egymásutániságát, még a hatóok fogalmát is felhasználják" - írja Szvecnyikov Kant ilyen témájú munkájának elemzésekor az Okság és állapotösszefüggés a fizikában c. művében,⁴⁰ /51. oldalon/. Kant foglalkozott a kölcsönhatás és az okozatiság közötti viszonytal és lényegében egymás mellé helyezte a két kategóriát. A tiszta ész kritikájában, az egyetemes tömegvonzás törvényére támaszkodva, kölcsönösen független  axiómaként kezeli az okozatiság elvét és a kölcsönhatás elvét, ezzel jellegzetesen kidomborította és megmerevítette a köztük lévő különbségeket.

A XX. században a pozitivizmuson belül újjáélednek nézetei és Schlick korábban már említett művében Kant okság értelmezéséről a következőket mondja:

"Kant úgy fogta fel az okságot, mint a Rend Elvét." "Ha az okság egyáltalán jelent valamit, akkor nem más, mint a rend olve. A tudomány feladata, hogy rendet fedezzen fel a világban. Ezt a természet törvényeinek felfedezésével és megformálásával teszi."⁴¹

Lenin bírálja a kanti filozófiát és Kantnak okságról adott elméletét idealizmusnak tartja. Az oksági kapcsolatot ugyanis nem a dolgok objektív összefüggéseként, hanem rendező

elvként, azaz az ész szintetikus tevékenységének az eredményeként fogta fel. Rámutat Lenin arra, hogy Kant azzal, hogy tagadja az oksági összefüggéseknek a létezését magukban a dolgokban, lényegében Hume agnoszticizmusához közelít.

Kant és Hume okságelméletének különbsége abban van, hogy míg Kantnál az okság a priori észfogalom, addig Humenál a szokásokra alapozott pszichológiai fogalom. Lenin ezen különbségek megvilágításán túl hangsúlyozza a közös jellemzőt is: egyik az agnoszticizmusban, mindketten tagadják a természet objektív törvényszerűségét.⁴²

A kortársak közül Fichte volt az első, aki Kantot a szubjektív idealizmus, berkeleyizmus oldaláról bírálta. A klasszikus német filozófia idealista képviselői a XIX. század elején már a dialektika felé haladnak, ez már tükröződik a bírálatban is.

b/ Az okság-fogalom fejlődése a szaktudományok eredményeként a XIX. században

A XIX. századi "német filozófia legnagyobb érdeme a dialektikának, mint a gondolkodás legmagasabb formájának ujrafelvétele volt."⁴³ Mivelői már felhasználhatták az előző korszak kiemelkedő filozófiai gondolatait, a természettudományok eredményeit. Ezek a felfedezések már kínálták a lehetőséget a dialektikus megsejtéseknek, ilyen jellegű kérdés-feltevésnek és azok megoldásának.

Schelling volt az, aki bevitte a dialektikus gondolkodást a természeti jelenségek szemléletébe. A természetkutatás nélkülözhetetlen feltételének tartotta a dinamikus, valósa-



gos ellentétek felkutatását. Hegel a dialektikus világfogás első megfogalmazója, nevéhez fűződik a dialektikus megismerési módszer kidolgozása. "A német filozófia a hegeli rendszerben nyerte betetőzését, amely az egész természeti, történelmi és szellemi világot első ízben - és ez nagy érdeme - ábrázolja folyamatnak, vagyis állandó mozgásban, változásban, átalakulásban és fejlődésben lévőnek" - írja Engels az Anti Dühringben,⁴⁴ /24. old./

Az okság dialektikus koncepciójának kidolgozásával is elsőként Hegel foglalkozott, és nem kis mértékben járult hozzá mai, dialektikus materialista értelmezéséhez is.

Az okság problémájának nem szentel akkora figyelmet, mint Kant. Lenin a Filozófiai füzetekben ezzel kapcsolatosan rámutat arra, hogy Hegelnél az okság az abszolút szellem fejlődési folyamatának csupán egy momentuma: "az okság csak egyik meghatározása az egyetemes összefüggésnek, amelyeket a már korábban, egész fejtegetésében sokkal mélyebben és sokoldalubban fogott át."⁴⁵

Hegel oksági viszonyon ok és okozat összefüggését érti, melyben az ok szüli az okozatot. Az okozat nem tartalmaz semmi mást, vagy újat, ami ne lett volna meg az okban. Ez a formális okság nem bővíti az ember ismereteit, maga Hegel mutat rá korlátozott voltára:

"az oksági viszonyt lehetetlen alkalmazni a szerves fizikai és lelki élet viszonyaira."⁴⁶ Ezen a területen ugyanis az ok által élön kiváltott hatás függ az élő belső természetétől. Hegel rámutat arra, hogy ezeken a területeken az okság fogalmát szélesebb értelemben kell használni, így eljut a

formális okság absztrakt fogalmától, a meghatározott okság fogalmán át, a konkrét okságfogalomig, a kölcsönhatásig. Hegel szerint a kölcsönhatás maga is valóságos okság: "A kölcsönhatás az oksági viszony, teljes kifejelettségében tétélezve".⁴⁷

Természetesen mélyebb elemzés esetén az okság és kölcsönhatás hegeli tanában is világosan feltárható dialektikus módszerének és idealista rendszerének ellentmondása.

Feurbach bírálta Hegel idealizmusát, de nem képes meglátni a dialektikus módszer haladó voltát. Filozófiájában a természet jelenségeit vizsgálva vallja: a természet önmaga oka. "Önálló létező, amely önmagából magyarázható és önmagából állítható csak elő."⁴⁸

A filozófia alapkérdésének materialista megoldásából kiindulva Feuerbach elismeri az okság kategóriájának objektív jellegét, egyetemes és szükségszerű voltát.

"Hiszen minden jelenség szükségszerűen létrejön akkor, amikor keletkezésének megvannak az okai" - vallja filozófiájában.

/U.o./

Különlegesen megsejti a véletlen és szükségszerű viszonyát, de nem sikerült eljutnia a dialektikus materialista értelmezésig. Lenin Materializmus és empirikriticismus c. művében elismerően szól Feuerbach filozófiájáról, kiemeli következetesen materialista jellegét.

Feuerbach-hal az okságkonceptió korábbi vonala lezárul, egy minőségében más, új szakasz kezdődik a marxizmus klasszikusaival.

A MARXIZMUS KLASSZIKUSAINAK OKSÁGÉRTELMEZÉSE

"A marxizmus klasszikusai a filozófia és a természettudomány történetéből általánosították az oksági probléma kutatásának tapasztalatait, kritikailag leküzdötték az okságra vonatkozó különböző fajta idealista és metafizikus koncepciókat, és megteremtették a dialektikus materialista okságfelfogást."⁴⁹

A marxizmus klasszikusai közül elsősorban Engels foglalkozott az okság értelmezésével. Érintette a problémát már az "Anti Dühring"-ben, részletesen elemzte a kölcsönhatás részeként az okság kérdését, A természet dialektikája c. művében.

Az "Anti Dühring" bevezetőjében ezt írja: "...-ok és okozat olyan képzetek, amelyek csak az egyes esetre való alkalmazásukban érvényesek mint ilyenek, hogy azonban, mihelyt az egyes esett a világ egészével való általános összefüggésben tekintjük, összefolynak, feloldódnak az egytemes kölcsönhatás szemléletében, ahol okok és okozatok folytonosan helyet cserélnek, s ami most, vagy itt okozat, ott és máskor okká lesz és megfordítva."⁵⁰

A spinozai filozófia okságfelfogásánál már utalás történt Engels nézeteire. Már itt egyértelműen kiderült, hogy a dialektikus materializmusban az okság fogalmának elemzésénél az anyag önmozgásából kell kiindulni.

"A természet dialektikájá"-ban a Véletlen és szükség-szerűség c. fejezetében bírálja a mechanikus materialistákat, kik a véletlen elvetésével a szükségsszerűt is a véletlennel azonos szintre süllyeszti. Rámutat arra, hogy "az a tudo-

mány, amely arra vetné magát, hogy ennek az egyetlen borsó-hüvelynek a kázusát oksági láncolatában visszafelé nyomon kövesse, nem lenne többé tudomány."⁵¹

Kiemeli Hegel érdemeit a szükségszerű és véletlen helyes értelmezésében, valamint abban, hogy első megfogalmazója a kölcsönhatás szerepének - "a dolog semmi kölcsönhatásain kívül".

Engels a hegeli gondolatmenetet viszi tovább, amikor kimondja: "kölcsönhatás az első, ami szemünk elé kerül, ha a mozgó anyagot nagyjában és egészében, a mai természettudomány álláspontjáról vesszük szemügyre."

"Csak ettől az egyetemes kölcsönhatástól jutunk el a valóságos oksági viszonyhoz."⁵² Engels választ ad arra is, miért van szükségünk az okság fogalmára. Ugyanis csak ezzel van lehetőségünk az egyes jelenségek megértésére, mégha ilyenkor a dolgokat elszigetelten, az általános összefüggésből kiszakítottan vizsgáljuk is, megváltoztatva ezzel a valós körülményeket.

Ugyanez a gondolat Leninnél általánosítva így hangzik:

"Az ok és okozat emberi fogalma mindig egyszerűsíti valamelyest a természeti jelenségek objektív összefüggését".

Engels "A természet dialektikájá"-ban több helyen is hangsúlyozza, hogy okot és okozatot minden esetben dialektikusan kell felfogni, értelmezni.

Az okság kategóriájának fontosságát törekszik érzékeltetni akkor, amikor a tudományokban betöltött szerepére utal:

"Aki az okságot tagadja, annak minden természeti törvény

hipotézis".⁵³ Ezzel a gondolatával mintegy megsejtette Engels a XX. századi filozófiai fejlődés egyik irányvonalát. A pozitivisták Mach és követői tagadva az okság objektivitását, a természettörvények tagadásáig jutnak el, szellemi rokonságot vállalva a XVIII. századi nézetekkel, elsősorban Hume-val.

Mach például a "Mechaniká"-jában kijelenti: "A természetben nincs sem ok, sem okozat."⁵⁴

Schlick művében az okság kapcsán írja: "Egy kijelentés értelme teljes egészében verifikációjában áll. ... És ha a verifikáció soha nem tekinthető teljesnek és véglegesnek... akkor be kell ismernünk, hogy egyszerűen nincs világos fogalmunk az okságról."⁵⁵ Itt még az okságról ír, de a verifikáció elvével lényegében a tudományos törvények is jórészt kiszűrődtek és a hipotézisek szintjére kerültek.

Engels "A természet dialektikájá"-ban nagy pontossággal meghatározza az okság lényegét. "A szabályos egymásrakövetkezés létrehozhatja ugyan az okság képzetét, a hő és a fény, amely a Nappal együtt jelentkezik, de ebben nem rejlik bizonyíték. De az ember tevékenysége elvégzi az okság próbáját."⁵⁶

Ez utóbbi mondatban rejlik értelmezésének lényege. Az embert az oksági összefüggés feltárására lényegében a gyakorlat készíteti, ismereteinek egyben kontrollját is jelentve.

A jelenségek létrehozására, vagy megváltoztatására irányuló emberi tevékenységet csak az segítheti elő, ha ismeri milyen jelenségek, okok működnek közre célja elérésénél. Lényegében a hogyan, a miért kérdésekre kaphatunk választ az okság kategóriájával.

Folytatva az engelsi példát:

"Ha gyújtótükrrel a napsugarakat éppugy egy gyújtópontba koncentráljuk és hatékonyá tesszük, mint a közönséges tűsugarait, ezáltal bebizonyítjuk, hogy a hő a Naptól jön".

Engels okság értelmezése része az általa kidolgozott és lényegét tekintve máig érvényes determinizmus koncepciónak. Általános dialektikus szemléletmódjának megfelelően igyekezett feloldani a determinizmussal kapcsolatos kategóriáknak - ok és okozat, szükségszerű és véletlen - merev szembeállítását.

A korábbi mechanikus, laplacei determinizmus koncepciót túllépve általánosabb megoldást ad.

A dialektikus gondolkodás Hegel óta meghaladta a korábbi megfogalmazásokat, Engels sem korlátozta kategóriáit előre-láthatósággal, szigorú egyértelműséggel. Teret engedett a véletlennek, melyet a szükségszerűséggel együtt az objektív valóság részének tekint.

Az okság kategóriája sem pusztán lineáris, egyirányú és szűkkörű már azáltal, hogy integrálódott a jelenségek összefüggésének tágabb kategóriájába.

A kölcsönhatás vagy egyetemes összefüggés kategóriájának pusztán része az egyetemes okság, ugyanakkor fontos része. Tudni kell ehhez azt a tényt is, hogy az objektív valóság folyamatai bonyolultak, összetettek. Egyszerre több determinációs kategória érvényesül, tiszta eset, akár tiszta okozatiság csak idealizáltan lehetséges.

Engels ezirányú munkásságát méltatja Lenin a Materializmus és empiriokriticizmusban.

"Engels egy pillanatig sem kételkedett a természet objektív törvényszerűségének, okságának, szükségszerűségének létezésében."⁵⁷

IV.

AZ OKSÁG FOGALMÁNAK ÉRTELMEZÉSE A XX. SZÁZAD
FORDULÓJÁN

Lenin Materializmus és empiriokriticizmus c. művére támaszkodva egyértelműen kiderül, hogy az okság értelmezésében a századfordulón már lényegében három alapvető filozófiai nézet létezik.

1. A klasszikus fizikai szemléletre épülő mechanikus determinizmus koncepció.

Ez az irányzat létezik annak ellenére, hogy az újabb természettudományos ismeretek és tapasztalatok ebben a korszakban már alapvetően ellentmondanak ennek a szemléletnek. A természettudósok törekednek a tapasztalatokat a klasszikus fizikai világkép szerint értelmezni, bár a századforduló új felfedezései megmutatták e próbálkozások lehetetlenségét is.

2. Az okság dialektikus materialista felfogása, mely Marx és Engels munkájának eredményeként alapvonásaiban adott, bár csak kevesek által ismert.

3. A pozitivizmus második korszakát képviselő filozófusok és természetkutatók okságfelfogása, amely E.Mach szubjektív idealista nézeteiből nőtt ki elsősorban. Ezen pozitivistá okságkonceptió viszonylag széleskörű elterjedésének egyik legfőbb okaként talán az jelölhető meg, hogy míg a mechanikus materializmus túlhaladott volta nagyon is nyilvánvaló volt, a dialektikus materializmus pedig ha ismert volt is, de társadalom-elméletként ismerték csak, a

machi pozitivizmus viszont éppen azon területek filozófiai problémáira próbált választ keresni, ahol a mechanikus szemléletmód válsága már elmélyült, tehát a fizikai megismerés nehézségeire, megoldatlan problémáira építette tételeit. Népszerűségét még csak fokozni tudta, hogy "okfejtéseiben minduntalan a tapasztalatra hivatkozott", igaz ugyan, hogy meglehetősen szubjektíven értékelte azt.

a/ Az okság pozitívista értelmezése

Ezen irányzat legfontosabb képviselői elutasítják a tradicionális filozófia valamennyi korábbi irányzatát azon az alapon, hogy transzcendens vagyis az érzéki tapasztalaton túli jelenségek is a tárgykörükbe tartoztak.

Nézeteik szerint a filozófia, sőt általában az emberi megismerés csak az érzéki, tapasztalati jelenségekkel foglalkozhat.

Értelmetlen a filozófia alapkérdésének felvetése is. Ugy vélik, hogy a korábbi filozófiai irányzatokat meghaladják, mely alatt ők a metafizika meghaladását értik.

Metafizikán a filozófia transzcendenciára vonatkozó tanítását értik, mely szerintük a világot meglehetősen értelmetlenül két szembenálló szférára osztja. Ezen dualizmussal szemben ők a fizikai és pszichikai jelenségek egyneműségét vallják és felállítják az un. monista felfogásukat. A filozófiai alapkérdés elvetésével azonban elvetik a filozófia hagyományos ontológiai kategóriáit is.⁵⁸

A lenini csoportosítás lényegében érvényes egészen napjainkig a filozófiában az okság kérdését illetően. Az említett három csoport közül az okság kérdésében a szá-

sadfordulón minőségileg újat, mást, a pozitivizmus és a dialektikus materializmus hozott.

A pozitivisták ettől eltérően az okságot pusztán ismeretelméleti kategóriává redukálják, tagadják ontológiai jelentőségét, ezzel elvetik a kategória egyetemes jellegét. Nézeteikre rendkívüli hatást gyakorolt Humenak a természet-tudományokról alkotott véleménye, amely szerint a tudományok elvileg alkalmatlanok a természeti jelenségeket magyarázó elméletek létrehozására, pusztán a tények leírására tudnak szorítkozni.

Végeredményben ugyanezt vallották a pozitivisták is:

"...azt a fajta tudományos tevékenységet szokás pozitívnak, illetve pozitivistának tekinteni, amely szerint lehetséges a tények megállapítására és azok folyamatos időbeli nyomon követésére korlátozódni, s amely hajlandó elvonatkoztatni a magyarázó októl."⁵⁹

Humenál már utalás történt arra, hogy Mach lényegében Hume követőjének, filozófiája folytatójának tekinti magát. Így érthető az oksággal kapcsolatos állásfoglalása. Az okság antropomorf eredetét hangsúlyozza és kijelenti: a természetben nincsenek olyan kapcsolatok, hogy valamely jelenség létrehozná és kiváltaná a másikat. Az okozatiság a kölcsönös összefüggésnek csupán absztrakciója a machi értelmezés szerint. Amikor megfogalmazza a fizika tudományának feladatát, egyértelmű meghatározását adja a tudományos törvényeknek, ezen belül az okság törvényének is. "A fizikai tudomány feladata tények gondolati rekonstrukciója. Az ilyen rekonstrukció számára kidolgozott szabályaink a természet törvényei. Az okság törvénye nem egyéb, mint az a meggyőződés, hogy ilyen

szabályok lehetségesek. Az okság törvénye egyszerűen azt állítja, hogy a természeti jelenségek függenek egymástól."⁶⁰ Elsőként dolgozta ki az okság funkcionalista szemléletét. Mach álláspontja egyrészt ontológiai funkcionálizmus /csak az elemek közötti funkcionális kapcsolat létezik/, másrészt gnoszeológiai funkcionálizmus /csak az elemek kapcsolata ismerhető meg, s ez az egyedüli tudományosan értékes, hasznos ismert/. "Ami bennünket a továbbiakban még egyedül érdekelhet, ezen elemek egymás közötti funkcionális függősége /matematikai értelemben/."⁶¹ Azt vallotta, hogy az oksági kapcsolatok helyett szimmetrikus, kölcsönös összefüggést kifejező függvényviszonyokat kell állítani.

$y = f(x)$ függvényben az y mennyiség x -nek függvénye értelmezés felel meg az oksági kapcsolatoknak. Mach okságértelmezése összefügg filozófiai szemléletével, melynek lényege a filozófiai alapkérdés elvetése, illetve a materializmus és idealizmus meghaladása. Ez a filozófiai célkitűzés a magyarázata az okság függvénykapcsolattá alakításának.

Kirchoff és más természettudósok csatlakoztak Mach nézeteihez, sőt a Bécsi Kör 1929-ben már némi nagyképűséggel kijelentette, hogy a tudománynak sikerült maradéktalanul funkcionális kötelékkel felcserélnie az elavult oksági köteléket.

Századunk első évtizedeiben a machizmushoz igen közelálló felfogást alakít ki az általában szubjektív idealista, de magát semlegesnek felmutató ontológiai koncepció, mind speciálisan az okságfelfogás tekintetében Bertrand Russel. Machhoz hasonlóan elveti az okság fogalmát, mert "primitív" és "tudománytalan", a régi filozófiai gondolkodás maradványának tekinti, amit "ezért teljesen ki kell küszöbölni a filo-

zófia szótárából." Az okságot Russel is olyan antropomorf fogalomként értelmezi, amely az emberi megismerés kezdeti fokán, az ismeretek alacsony szintjén alakult ki, s csupán a kellő kritika hiányában maradt fenn napjainkig. "Ugy hiszem az okság törvénye, mint annyi minden más is, amit a filozófusok elfogadnak egy elmúlt kor emléke, s a monarchiához hasonlóan csak azért él tovább, mert - tévesen - ártalmatlannak vélik."⁶² Ugy véli a tudományos módszer térhódítása előbb vagy utóbb kiküszöbölni ezt a filozófiából is, amint ez szerinte a szaktudományokban már korábban megvalósult. Az okságfogalom elemzése során - Humehoz hasonlóan - azt igyekszik bizonyítani, hogy az okság nem szükségszerű viszonyt kifejező kategória.

Szvecsnyikov Russell állítását vizsgálva rámutat a feltételek fontosságára. Amennyiben az A akkor B kapcsolatnál bizonyos feltételek teljesülnek, akkor nem vitatható el az okság ténye sem.

Russell az ontológiai oksági összefüggés helyett, logikai kategóriaként az okság törvényét vezeti be. "Az oksági törvény, ahogyan én definiálom ezt a fogalmat, úgy fogható fel, mint egy vezérelv, amely szerint valamely meghatározott tér-idő intervallum elégséges adataiból következtetünk egy másik tér-idő intervallumra."⁶³ Az ilyen értelmezés szintén függvénykapcsolatra való visszavezetést jelent, ahol a reversibilitásból adódóan megszűnik, pl. a múlt és jövő közötti különbség is.

Mindezt maga Russell is vallja oksági törvénye értelmeként: "az ok ugyanolyan értelemben determinálja az okozatát, mint az okozat determinálja okát". /U.o./

Szvecsnyikov rámutat, hogy az okság ilyen értelmezése abszurdumra vezet, hiszen a jelen így képes hatni pl. a múlt-ra.

Russell "oksági törvényének" tisztán logikai értéket tulajdonított, és nem helyezte azt a valóságos lét birodalmába. "Nem lehet kétség sem afelől, hogy a filozófusok könyveiben egyszerűen azért uralkodott oly sokáig a régi "oksági törvény", mert számukra szokatlan volt a függvény ideálja, s ezért valami jogosulatlanul leegyszerűsített megfogalmazást szerettek volna találni".⁶⁴

A pozitivisták funkcionális szemléletét bírálja Bunge:
Az okság c. művében.

Egyik legfőbb érve az oksági kapcsolatok függvényekkel történő helyettesítése ellenében az, hogy - bár a függvények alkalmasak az oksági köteléknél bonyolultabb kapcsolatok jelölésére is - mégsem tartalmazzák, illetve nem képesek kifejezni azt az egyoldalu, genetikus kapcsolatot, amely az okságot jellemzi.

További fontos ellenérv az okság ilyen értelmezése ellenében a függvénykapcsolatok közismerten reverzibilis jellege.

Pl.: Ha $y = f /x/$ egyértékű függvény, akkor átírható $x = f /y/$ alakba. Ez az okságra alkalmazva azt jelenti, hogy x által képviselt ok és y által képviselt okozat felcserélhetők. Ez viszont ellentmond az oksági kapcsolat mindenféle értelmezésének. Bunge érvei között szerepel az a tény is, hogy a függvényviszony magában véve nem determinációs kategória, segítségével nem az egyoldalu oksági kapcsolat, hanem a kölcsönös összefüggés fejezhető ki adekvát módon. Egyáltalában az $y = f /x/$ függvény nem állítja,

hogy y és x között bármiféle materiális kapcsolat áll fenn.

Az okozatiság funkcionalista szemléletéből igen régi problémák naiv megoldásai következhetnek.

Ilyenként említi Bunge a teleológia és az okság azonosságként történő kezelését, melyet a Bécsi Kör megalapítója Schlick is állított, vagy a lélek és a test problémájának kérdését is, amelyre szintén függvénykapcsolatokkal találtak megoldást.

Bunge összegezve érveit a pozitivistákkal szemben azt állítja: "az okság nem redukálható a funkcionalitásra, mert a függvényösszefüggés bizonyos értelemben általánosabb, mint az okozatiság..., másrészt viszont szegényebb".⁶⁵

Nézetei meggyeznek a marxizmus mai képviselőinek nézeteivel, mely szerint a matematikai módszerek csupán az egyik, bár talán legfontosabb módszerét alkotják az objektív természeti összefüggések tükrözésének, de a függvénykapcsolatokon kívül léteznek más kapcsolatok is.

Azt is figyelembe kell venni, hogy az oksági kapcsolatnak matematikai függvényekkel való felváltása megfosztja azt minden tartalmi jegyétől, hiszen a függvény felállításakor, mint minden más formalizáció során, el kell tekinteni a jelölt fogalmak tartalmától. Így az interpretálatlan függvény, mint jelkombináció, szimbólum-együttes semmit sem mond /nem mondhat/ sem a jelek tényleges tartalmáról /nincs jelentésük/, sem a jelölt objektumok valóságos viszonyáról a közöttük fennálló formai függőségen kívül.

A századforduló pozitivistái a laplace-i determinizmus és ezzel együtt az okság lineáris felfogásának meghaladását tűzték ki célul: Így vall erről B. Russell 1912-ben:

"... az okság törvénye, ahogyan azt a filozófusok rendszerint megfogalmazzák, hamis és nem kerül alkalmazásra a tudományban".⁶⁶ Annak ellenére, hogy a kitűzött cél helyes volt, filozófiájuk szubjektivizmusba torkolott.

Hume és Kant filozófiájának folytatói azt vallották, hogy az emberi értelem rendező tevékenysége hozta létre az oksági kapcsolatot, mely nem más, mint véges számú tapasztalat általánosítása.

Véleményük szerint a tudományok, törvények megalkotására törekednek, ezek viszont nem mások, mint események közötti függvénykapcsolatok. Ha a jelenségek közötti összefüggést sikerül fv. alakban felírni, akkor beszélhetünk csupán oksági összefüggések létezéséről.

A machi pozitivizmus nem tudta meghaladni az ellentmondást a szükségszerűség régi mechanikus koncepciója és a véletlen között. Elsődlegesen azért, mert a determinizmus egyetlen formáját tudta megérteni: a Laplace-féle determinizmust. Nem meghaladják a mechanisztikus szemléletből szükségszerűen fakadó ellentmondást, hanem egyszerűen, de teljes egészében elvetették azt. Így elvetették azt is, ami ebben a felfogásban helyes volt, a materializmust és a determinizmust is. Mindezekre Lenin rámutatott a "Filozófiai füzetek"-ben, a Materializmus és empiriokriticizmus c. művében pedig továbbfejlesztette az Engels által meghatározott okság, determinizmus, törvény, szükségszerűség és véletlen dialektikus kategóriákat.

b/ Lenin filozófiai állásfoglalása az okság
kérdésében

Lenin a Materializmus és empirikriticismus c. filozófiai művében foglalkozott részletesebben az okság kategóriájával és fejtette ki - Engels nézeteire alapozva - a kölcsönhatás, mint általánosabb kategória részeseteként.

A "Bevezetés helyett" c. részben bemutatja azt a két fő irányvonalat, amely a korábbi /XX. század előtti/ filozófiákban fellelhető az okság kérdésének értelmezésében. "Az okság kérdésében tehát két filozófiai iránnyal állunk szemben. Az egyik arra tart igényt, hogy testi okokkal magyarázza meg a dolgokat", - világos, hogy ez az irány azzal a képtelen "anyagtannal" függ össze, amelyet Berkeley püspök megcáfolt. A másik az ok fogalmát a jegy vagy jel fogalmára redukálja, amellyel /isten/ "tájékoztat bennünket" a XX. század köntösében ismét viszontlátjuk majd ezt a két irányt."⁶⁷ Az Okság és szükségszerűség a természetben c. fejezetben azután Engels "A természet dialektikájá"-ra alapozva elemzi az ok-okozati összefüggés tartalmát. A dialektikus materializmus szerint csupán a jelenségek összefüggésének egyik formájáról van szó, de olyan formájáról, mely az emberek gyakorlati tevékenysége folytán alakult ki. Ilyen értelemben objektív kategória az okság, alapja maga a természet. A törvények megfogalmazásaikban szubjektívek ugyan, de tartalmukban és formájukban objektívek, a valóságot tükrözik vissza. Mindaz Lenin szavaival: "... a valóban fontos ismeretelméleti kérdés ... nem úgy szól, hogy a pontosság milyen fokát értük el az oksági összefüggések

leírásában, s hogy ez a leírás kifejezhető-e pontos matematikai képlettel, hanem úgy szól, hogy mi ezen összefüggések megismerésének a forrása, a természet objektív törvényszerűsége-e, vagy pedig elménkné az a tulajdonsága, az a sajátos képessége, hogy megismerhet bizonyos a priori igazságokat stb. Ez választja el visszavonhatatlanul a materialista Feuerbachot, Marxot és Engels^t az agnosztikus /hume-ista/ Avenariustól és Machtól".⁶⁸

Lenin bírálja korának filozófusát, Machot nézeteiért, rámutat arra, hogy nézeteiben Mach rokonságban van a humeista értelmezéssel. Mach "Okság és magyarázat" c. művében ezt a gondolati rokonságot maga is vallja, mint erre már a korábbiakban történt utalás.

Lenin elemzi a machi koncepció ellentmondásosságát, rávilágítva arra is, hogy Mach természettudósként néha ösztönösen materialistaként nyilatkozik. Lenin feltárja a Mach által megfogalmazott szubjektív oksági elméletet és hatását az orosz filozófusok körében "Orosz machisták"-nek nevezi őket, akik műveikben sajátosan ötvözik a materialista és idealista okságkonceptiót. "Ők marxisták szeretnének lenni, mindannyian gondosan ügyelnek arra, nehogy egy árva szót is ejtsenek az okság humeista és materialista felfogásáról!

Az okság kérdésében megismétlik a kanti és hume-i agnoszticizmus hibáit, s nem veszik észre sem azt, hogy ezzel szöges ellentétben állnak a marxizmussal, a materializmussal, sem pedig azt, hogy az idealizmus lejtőjére kerültek."⁶⁹

"A legújabb forradalom a természettudományban" c. fejezetben Lenin részletesen foglalkozik a korában újjáéledő filozófiai

idealizmus okaival. A fizika tudományának a századfordulón elért eredményei egy sor ismeretelméleti problémát vetettek fel. Ezeket a kérdéseket a fizikusok és filozófusok így vagy úgy megválaszolták, "határozott iskolák alakulnak ki ezen a talajon" - mondja. A "fizika válsága" termelte ki a "fizikai" idealizmust, mely "csak azt jelenti, hogy a természettudományok egyik ágában a természettudósok egyik iskolája elcsuszott a reakciós filozófia felé, mert a metafizikus materializmustól nem tudott egyenesen és egyszerre felemelkedni a dialektikus materializmusig".⁷⁰

Lenin megállapítja az elvi különbséget a dialektikus materializmus és a pozitivizmus között. A materializmus elismeri, hogy a természeti törvények objektívek és megközelítőleg pontosan tükröződnek az emberi tudatban. A machisták és egyéb agnosztikusok szerint a törvény viszony, de mint Lenin írja "lényegek viszonya, vagy lényegek közötti viszony".⁷¹

Lenin halála után a XX. század 30-as éveiben az indeterminista elméletek nagy filozófiai hulláma következett. Ez a filozófia a Lenin-korabeli pozitivizmus hagyatéka, nem egységes, homogén nézetekkel. Közösük azonban abban, hogy elvetik az okságnak, szükségszerűségnek és a törvénynek dialektikus materialista koncepcióját.

"Azzal vádolják a materializmust, hogy önkényes extrapolációkat és metafizikát művel".⁷² Érveik tárháza nem sokat bővült Lenin óta, ma is érvényes a lenini gondolat: "Az agnosztikus a szükségszerűség materialista felfogását transzcendentálisnak nevezi, mert ... a tapasztalatban adott objektív valóság mindennemű elismerése jogtalan transzcenzus".⁷³



V.

AZ OKSÁG-FOGALOM ÉRTELMEZÉSE A SZAKTUDOMÁNYOK
FEJLŐDÉSÉNEK EREDMÉNYEKÉNT A XX. SZÁZADI POL-
GÁRI FILOZÓFIÁBAN

A XX. század első harmadában a természettudományok, elsősorban a kvantummechanika óriási fejlődése ismét középpontba helyezte a determinizmus és az okság filozófiai problémáit.

"A filozófia mindig ott és olyankor keletkezik, ahol és amikor a világnézeti kérdések valóban kérdéssé válnak - azaz kétségbeesetten nincs rájuk magától értetődő vagy egyértelmű válasz, viszont sürgető igény van az ilyen válasza".⁷⁴

A kvantumfizika szaktudományos eredményei indokolttá tették a klasszikus fizikai szemléletmód, a fizikai világkép megújítását.

A felvetődött problémák megoldására alapvetően két filozófiai irányzat jöhetett számításba: a dialektikus materializmus és a machi szubjektív idealista vonalból kinőtt logikai pozitivizmus.

Korábban már történt utalás arra, hogy a dialektikus materializmus kevésbé, illetve elsődlegesen társadalomfilozófiaként volt ismert, így a 20-as évekre kialakult neopozitivizmus vált a fizikai világképet meghatározó filozófiává. Ezt az irányzatot az un. Bécsi Kör alakította ki, amelyet természettudományos képzettségű filozófusok és a filozófia iránt érdeklődő természettudósok hoztak létre.

Az okság polgári filozófiai értelmezése ennek ellenére legalább két nagy csoportba osztható.

a/ Hagyományos értelmezés. A fizika klasszikus szemléletén és ezzel együtt a mechanikus szemléletmód továbbélésén alapszik, melyet főként a kvantummechanikát kimunkáló fizikusok képviselnek. Ők magukat "realistáknak", az objektív valóság elismerőinek vallják.

b/ Pozitivistá értelmezés. Mivelői természettudományosan művelt filozófusok, akik nézeteiket a fizikai megismerés nehézségeire, megoldatlan problémáira alapozták. A neopozitívizmus képviselőit a teoretikus konstrukciók iránti ellenszerv jellemezte, elvetettek minden olyan próbálkozást, amely az értekek forrására irányult és a mögötte rejlő objektív valóságról kívánt véleményt alkotni.

Mivel a polgári filozófián belül a két koncepció mindvégig vitában állt egymással, dolgozatunkban a két irányvonal bemutatására törekedtem. Hangsúlyozni kell azonban, hogy különösen a fizikusok által képviselt nézetek nem jelentkeztek minden esetben tisztán, így a szétválasztás ilyen értelemben önkényes. Mentségünkre szolgáljon az a tény, hogy a kvantumelmélet születése pillanatától összefonódott negatív ismeretelméleti következtetésekkel. Itt éppen azt a határt nehéz meghúzni, hogy meddig tart ezekben a fizikai probléma és hol kezdődik a filozófiai kérdés.

a/ Az okság neopozitivistá értelmezése

A pozitívizmus harmadik szakaszának képviselői hi követői a korábbi pozitívizmusnak, a metafizika elleni haronak, ilyen természetű nézeteiket továbbfejlesztve már

nem egy szubjektív idealista lételméletet kívánnak kidolgozni, elvetnek mindent, ami a valóságra vonatkozó filozófiai állítás lehet. Ilyen értelemben vetik el az okság egyetemes elvét is.

"Az okság törvénye nem törvény..."⁷⁵ írja L. Wittgenstein Logikai-filozófiai értekezés c. művében 1921-ben. A Russell tanítványának tekinthető Wittgenstein nézetei e téma kapcsán azért is jelentősek, mert erősen hatottak a Bécsi Kör filozófusaira. Véleménye szerint nem az objektív valóság, hanem a nyelv jellemzőjeként kell kezelni az okság törvényét, azaz mint általános és szükségszerű összefüggés, logikai természetű állítás csupán: "Az, hogy a nap holnap felkel - hipotézis. És ez azt jelenti: nem tudjuk, fel fog-e kelni. Nincs kényszer arra, hogy az egyik dolognak meg kelljen történnie, mert egy másik már megtörtént. Csak logikai szükségszerűség létezik."⁷⁶

Wittgenstein szerint az okság törvénye kifejezéssel lényében nagyon konkrét természettörvényeket jelölünk, melyek bizonyos formai tulajdonságokkal rendelkeznek, /pl. egymásutániség/. A természettörvényeink pedig nem magyarázatai vagy leírásai a természeti jelenségeknek, mivel nem egyetemes ítőletek, inkább csupán következtetési szabályként foghatók fel.

Csak hogy így elmosódik a különbség, a határvonal a logika és az empirikus szaktudományok között. Wittgenstein, de a későbbi neopozitivisták gondolkodók okságra vonatkozó nézetei is a tudomány feladatának pozitivisták értelmezéséből fakadnak. Ebben a szemléletben a tudomány feladata pusztán

a jelenségek leírása, ennél többre a tudomány nem vállalkozhat.

A tudomány feladatának ilyen értelmezéséhez felhasználták a kvantummechanika által felvetett problémákat. A filozófusok közül többen a modern fizika ismeretelméleti kérdéseire specializálták magukat: pl. Reichenbach, Ph. Franc, Février és mások.

A kvantumfizika tudományos eredményei alapján felvetették filozófiai síkon az okság elvének érvényesülését. Létezik-e egyáltalán, és milyen a viszonya a valószínűséghez? A problémát ismeretelméleti síkon vizsgálták, magát az okság kategóriáját is kizárólag ismeretelméleti kategóriaként fogták fel /bizonyítja ezt, hogy a tudósok mindvégig a pontos leírhatóság problémáját vetik fel/.

Hans Reichenbach: A modern természetfilozófia céljai és módszerei c. írásában az okság-valószínűség viszonyt igyekszik tisztázni a modern természettudományos eredmények felhasználásával.

"... miután a kausalitás fogalmát kritikai elemzésnek vették alá... A valószínűség fogalma nélkülözhetetlennek bizonyul még a fizika ún. szigorú törvényei esetében is, mihelyt megkíséreljük, hogy ezeket a törvényeket egyedi esetekre alkalmazzuk."⁷⁷

A szerző ír arról, hogy pl. egy lövedék pályájának meghatározásakor soha nem vehetjük számításba az összes kausális tényezőt, csak a pálya legvalószínűbbikét tudjuk megadni. Ez kétségtelen igaz, ha az okságot mint az előrelátás pontosságát, a leírhatóságot értelmezzük.

Ha azonban ontológiai kategóriaként a dolgok között fellépő kölcsönhatásként fogjuk fel, mely objektív, nem áll az állítás. Utalni szeretnék Planchnak arra az idézetére, hogy a világban a dolgok kapcsolata lényegében akkor is megmaradna, ha pl. minden ember elpusztulna. Reichenbach a valószínűség fogalmába igyekszik beolvasztani az okság elvét is. Magyarázatként mindössze annyit ad, hogy ok-okozat olyan valószínűségi kapcsolatot fejez ki, ahol a megfelelés konvergál 1-hez. Végsősoron szerinte ez helyettesítheti a szigorú oksági elvet. A Heisenberg-féle határozatlansági reláció ilyen értelemben korlátozást jelent, azaz arra ad hitételt, hogy az állítás valószínűsége nem közelítheti meg tetszőlegesen az 1-t.

Végül kijelenti, hogy "a fizika tehát az okság hagyományos fogalmán alapuló törvénynél általánosabb típusu törvény mellett döntött."⁷⁸

Kifejezi reményét arra, hogy azok a fizikusok is, kik még még ragaszkodnak a "rég" okságértelmezéshez, rájönnek tévedésükre: "Ugy gondoljuk azonban, hogy téves a fizikai törvényről alkotott fogalmuk, amely feltehetően az okság problémájának hibás ismeretelméleti megközelítéséből ered".⁷⁹

Nézetei a pozitívista gondolkodásmód jellemzőjeként értelmezhetők, nem is a legszélsőségesebb irányvonalat képviselve. Schlich például szembeszáll Reichenbach-val korábban idézett művében és elhibázottnak tartja az oksági relációról adott tudományos magyarázatát, legalábbis amit az ok-okozat kapcsolat asszimetriájáról /irreverzibilitásáról/ mond.

"H. Reichenbach és más szerzők törekvései az asszimetria bevezetésére az oksági reláció tudományos kifejezésében, szerintem elhibáztak".⁸⁰ Birdlátát arra alapozza, hogy Mach-hoz hasonlóan a természettörvényeket ő is azonosítja a matematikai függvényekkel. "A tudomány nem beszél okokról és okozatokról, hanem mérhető mennyiségek közötti függvénykapcsolatokról" - írja Az okság a mindennapi életben és korunk tudományában c. írásában. "Az ok és az okozat homályos fogalmait a sokkal pontosabb matematikai függvény fogalmával helyettesítették". /U.o./ Elismeri azonban, hogy a természetnek függvénykapcsolatok rendszereként való felfogása egyfajta idealizált séma és csak akkor nyer értelmet, ha a valóságra alkalmazzuk.

"Az okság olve azt állítja, hogy minden meghatározott olnak megvan a maga meghatározott következménye, a természettörvények pedig azt mondják meg, melyik az a sajátos esemény, amely valamely adott okhoz okozatként hozzátartozik. Így az okság olve maga nem törvény, hanem annak a megállapítása, hogy a természetben minden esemény törvényeknek van alárendelve. A természettörvény ...egyszerűen a világnak a rendjét írja le, nem elrendeli, hogy mi történjék, hanem egyszerűen megfogalmazza, hogy mi történik".⁸¹

Mind ezek igazolására jó példa, melyet pozitivista szerzőtől emelt ki Szvecsnikov: pl. megfigyeljük, hogy a fémek hő hatására kitágulnak. Ebből az emberek arra következtetnek, hogy a hevítés a kitágulás oka. Ugyanakkor semmilyen bizonyíték nincs arra, hogy a kitágulás holnap újra bekövetkezik. Ennek alapján az oksági elv nem több, mint egy

többé-kevésbé valószínűségi kapcsolat.

Ilyen és hasonló példák bemutatása után jut Schlick arra a következtetésre, hogy bár az okság fogalma jól megállja a helyét a mindennapi gondolkodásban, gyakran a tudományban is, ennek ellenére nincs semmilyen teoretikus értelme sem. That az oksági kapcsolat létezését a szabályosság, az egymásra következés nem garantálja, keresni kellene egy belső, "valóságos kapcsolatot", ez azonban soha nem mutatható ki.

Schlick bemutatja, hogy a "tisztá ész" területére ültetett oksági elvnek sincs létjogosultsága, hogy "az oksági reláció megértése nem logikai folyamat, amit oksági szükségszerűségnek neveznek, az teljes mértékben különbözik a logikai szükségszerűségtől."⁸²

Ugy véli, hogy csak akkor tekinthetjük megértettnek az oksági relációt két esemény között, ha minden lejátszódó, tehát közbenső lépést is ismerünk. Ezek azonban csupán események, melyekkel "a tudós sikeresen kitöltötte oksági láncának valamennyi szakadási helyét, oly módon, hogy folytonosan új eseményeket iktatott be, a filozófus tovább akarja vinni ezt a kellemes játékot, noha már az összes szakadás be van töltve. Kitalál valamiféle ragasztót, és azt állítja, hogy valójában egyedül az ő ragasztója képes az eseményeket összetartani. De a ragasztószert képtelenek vagyunk megtalálni, nincs is rá szükség, mert a világot teljesen kitöltik az események".⁸³

Igy miután bizonyította az okság elvének lehetetlenségét, visszatér ahhoz a gondolathoz, hogy a tudomány feladata a

világban való biztos eligazodás. Ezt a tisztánlátást az ember törvényei segítségével éri el, bár ezek abszolút érvényességének belátására nincs mód.

Az okság fogalmát a törvény fogalmával helyettesíti, és megadja a törvény fogalmát: "A törvény olyan formula, amely lehetővé teszi a helyes előrelátást."⁸⁴

Az okság kritériuma a sikeres előrelátás, mely a modern tudományokban, elsősorban a kvantumfizikában komoly nehézségeket támaszt a tudós elé. Schlick szerint lehetetlen egy szigorúan determinisztikus természetleírást adni, de éppen ezért nem tekinthető az oksági összefüggés egyetemes jellegűnek.

Schlick értelmezésével több szempontból sem lehet egyetérteni. Az okság kategóriája semmiképpen sem azonosítható az előreláthatósággal, hiszen két különböző szférába tartoznak. Az okság ontológiai, az előrelátás ismeretelméleti kategória. Az okság elve az objektív valóság jellemzője, teljesen téves dolog érvényességét attól tenni függővé, hogy milyen az ismeretünk egy adott jelenséggel kapcsolatban. Hibás az okság azonosítása az előreláthatósággal márcsak azért is, mert lehetséges előreláthatóság okság nélkül is. Lehet pontatlan az előrelátás az oksági törvény alapján, de elfogadható pontosságu pl. statisztikai törvény alapján.

A neopozitivisták is Russell korábban kifejtett nézeteit vallják az okság kérdésében. Tudománytalannak és értelmetlennek minősítik, melyet mindenképpen célszerű számítani a modern és egzakt tudományokból. "Nem kell tudnunk,

hogy "miért", meglehetünk a kauzális hatás fogalma nélkül...
Éppen ezért el kell vetnünk az "ok-okozati" nyelvet".⁸⁵

- mondja E. Hutten is és Schlickhez csatlakozva kijelenti, hogy a tudomány feladatát a jelenségek leírására kell redukálni, csak így mentesülhet a spekulatív elemektől.

K. Popper az előzőekhez hasonló érvekkel szintén elveti az okság elvét "A kauzalitásban való hit - metafizikai hit... semmit sem nyújt, legfeljebb azt a jól ismert módszertani szabályt, hogy a tudást kutatásai sohasem gátolják meg, hogy kutassa a törvényeket."⁸⁶

Popper szerint törvényeink hipotézisek ugyan, de nem kevés az az elismerés, amellyel mint kutatási módszert elismeri az okság elvét törvényeink feltárásában.

Abban nem lehet azért egyetérteni Popperral, hogy a törvényeink hipotézisek lennének. A törvényeink az objektív "törvényszerűségek idealizált, szubjektív tükröződései..." az objektív törvényszerűségek pedig nem mások, mint a folyamatokban érvényesülő tartós, lényegi tendenciák" /u.o./.

Ilyen és hasonló filozófiai megfogalmazások születtek a neopozitivistá filozófiában az okság elvével kapcsolatban. Összefoglalva: tagadták az okságkategória ontológiai jellegét, ismeretelméleti kategóriává változtatták. Tagadták az oksági összefüggésekben a szükségszerűség meglétét és azonosították az előrelátással, a jóslhatóság valamilyen formájával. Hézeteiknek bírálata jelentkezik a természettudományok, a fizika tudósai részéről, de filozófiai síkon is, a dialektikus materializmuson belül.

b/ Az okság-fogalommal kapcsolatos viták
a kvantummechanikában

Általános érvényűnek kell elfogadni azt a tényt, hogy a természettudományok nem létezhetnek filozófia nélkül. A tapasztalat azt bizonyítja, hogy valamennyi természettudós problémafelvetésében, kutatási módszerében és eredmények értelmezésében világnézeti és filozófiai állásfoglalás is megnyilvánul.

"Akár tetszik, akár nem, de ha egyszer feltesszük az alapvető tudományos kérdéseket, akkor a filozófiai problémák szférájába lépünk".⁸⁷

A természettudósok, fizikusok többsége mindenkor tudatosan törekedett szaktudománya filozófiai kérdéseinek tisztázására. Ezt még olyan pozitivistá beállítottságu természettudós is elismerte, mint E. Mach, aki filozófusként a többi pozitivistához hasonlóan szintén a tudomány metafizikától való megtisztítására, az általános lételméleti kategóriák, köztük az okság, kiküszöbölésére törekedett. A filozófia és a szaktudomány kapcsolatának alapját abban látja, hogy "...valamennyi szaktudós a szakterületek összefoglalása révén nyilvánvalóan egy világorientációra törekszik."⁸⁸

Nézete szerint a filozófia és a szaktudományok végső soron nem céljukban, hanem a kutatásban megtett utban különböznek. "Minden kutatás végcélja tehát ugyanaz". A filozófia és a szaktudomány kapcsolata, Mach szerint, abban is megnyilvánul, hogy "a legnagyobb filozófusok, mint Platon, Arisztotelész, Descartes, Leibniz és mások, egyidejűleg a szakkutatás számára is új utat nyitottak, másfelől az olyan kutatók, mint Galilei,

Newton, Darwin és mások, anélkül, hogy filozófusnak nevezetnének, mégis erősen felhasználták a filozófiai gondolkodást."⁸⁹ Nagyon is érthető ezen elv alapján, hogy a századfordulón és ezt követően a fizikában jelentkező új tudományos felfedezések kikövetelték a filozófiai következtetések levonását. Mindezek megfogalmazására a kutatók maguk is törekedtek, noha nem vallották önmagukat filozófusnak. Dolgozatunkban azért jut a kvantumfizika filozófiai vitáinak megkülönböztetett hely, hiszen ezen tudomány legújabb eredményei éppen a klasszikus, Laplace-féle determinizmus egyetemessége ellen irányultak, illetve ezt kérdőjelezték meg.

A fizika új korszaka 1905-ben Einstein relativitáselméletével kezdődött. Ezután jelentkezett Minkowsky a 4 dimenziós eseménytérről szóló cikkével, mely rövid időn belül a fizika alapvető módszerévé lett.

A gondolkodás igazi forradalmának tekinthető Planck felfedezése, melyben az energia kvantáltságát tette fel. A hullám-korpuszkula dualitás, melyet tisztán elméleti alapon vezetett le De Broglie, de röviddel ezután kísérletileg is igazoltak, volt a következő állomás a 20-as évek közepén. Schrödinger továbbfejlesztette a de Broglie által kidolgozott hullámmechanikát. Olyan hullámegyenletet írt fel, amely nemcsak szabad elektronokra, hanem külső erőkterek és kölcsönhatások esetére is érvényes. Mindezt Heisenberg határozatlansági relációjának megfogalmazása követte. Ezen új elméleteket egy sor új tudományos felfedezés erősítette meg. A hullámmechanika rohamos fejlődést eredményezett a kémia tudományán belül is. A kémiai kötések természetére, a

reakciósebesség bonyolult jelenségeire és a katalitikus folyamatokra derült fény a kvantummechanika segítségével. A fizikán belül kidolgozásra került Fermi, Heisenberg és Rosenfeld munkássága révén a kvantumelektrodinamika, mely a kvantált terek és kölcsönhatásuk általános elméletéhez vezetett.

A fizika tudomány 50 esztendő alatt többet haladt előre, mint a megelőző sok évszázadok alatt összesen, ugyanakkor lehetővé, sőt szükségessé vált az új elméletek alapjainak mélyebb filozófiai vizsgálata.

Már az V. Solvay-i kongresszuson 1927-ben a fizikusok körében éles vita robbant ki a kvantummechanika alapvető problémáiról. Ezen a kongresszuson hangzott elő először a kvantummechanikára vonatkoztatva az indeterminizmus kifejezés és fogalmazódott meg a statisztikus törvényekkel kapcsolatosan az a megállapítás, hogy ezek a lét legmélyebb törvényei.

A kongresszuson elnökölő Lorentz megkérdezte a résztvevőktől: "Tehát Önök az indeterminizmust alapelv rangjára akarják emelni?" Élesen bírálta Bohr és Heisenberg által képviselt állásfoglalást és igen találóan tapintott rá felfogásuk hiányosságaira:

"Hajlandó vagyok elhinni, hogy az elektronok köddé válnak. De akkor igyekszem kimutatni, hogy az átalakulás milyen alkalmammal következik be. Ha ezt a kutatást egy alapelv kimondásával megtiltanák számomra, az engem nagyon zavarna. Én azt hiszem, hogy mindig reménykedhetünk abban, hogy amit

ma nem tudunk megtenni, egyszer később majd megtehetjük, ... ezt a valószínűségi fogalmat a dolgok végére kell tenni, az elméleti megfontolásokból adódó következtetésként, nem a priori axiómaként kell megfogalmazni."⁹⁰

Lorentz jól látta tehát, hogy az indeterminizmus hosszú távon akadályozza a kutatást. Mindezt bizonyítja az a tény, hogy a következő években éppen azok lendítették előbbre a kvantummechanikát, akik részben vagy teljes egészében elvetették az indeterminista koncepciót a tudományban. Kutatásaikban sokszor az a filozófiai célkitűzés szerepelt motíválóként, hogy a mikrovilágban is érvényesnek kell lennie az okság elvének, avagy ezen a megfigyelési szinten is determináltak a lejátszódó folyamatok.

Nagyon természetesnek tűnik ezek alapján, hogy az a Planck, aki az energia kvantáltságát elsőként megfogalmazta, 1929-ben a leideni egyetemen "Az új fizika világképe" címmel tartott előadást.

Planck fizikai világkép alatt a fizikai tudomány világát értette, melynek ismerethalmazát szerinte alapvetően két módon halmozták fel a tudomány művelői. Az egyik csoportot az ún. metafizikusok képezték, akik a reális, objektív valóság létezését és megismerhetőségét vallották és szereztek erről az emberiség számára hasznosítható ismereteket, míg a pozitivisták tagadva az érzékileg felfogható világon túli objektív valóság létezését, alkották a másik csoportot. Ők is pontos és hasznos ismereteket szereztek az érzékelhető világról.

Planck felosztása filozófiai szempontból azért lényeges,

mert a megkülönböztetés is éppen a tudósok világnézeti hitvallása szerint történt. Ez a két szemlélet csap össze a kvantummechanika eredményeinek interpretálásakor is. Planck szerint a fizika tudományán belül jelentkezik egy újabb kutatócsoport is, kik a fizikai világkép alakításában tevékeny szerepet játszanak, annak ellenére, hogy érdeklődésük nem a reális, azaz objektív világra, de nemis az érzékileg tapasztalható világra irányul. Ők az axiómatikusok. Gondolkodásuk belső zártsággal párosul, így viszont a fizikai világkép tartalom nélküli formalizmussá fajulhat.

Planck rámutat arra, hogy a valósággal való kapcsolat felbomlása azt eredményezheti, hogy a fizikai törvény nem úgy jelentkezik többé, mint egymástól függetlenül létező és mérhető mennyiségek közötti kapcsolat, hanem csupán mint definíció, melynek segítségével ezen mennyiségek közül az egyik a többire visszavezethető. Csakhogy az ilyenfajta felfogás nem törődik már az adott fizikai mennyiség jelentésével, azaz ontológiailag már nem bír jelentéssel. Planck előadásából saját korának fizikai megismerésére vonatkozóan egy aggodalom cseng ki. A fizikai világkép lényege egyre jobban elvész az absztraktban, a matematikai operációk egyre jelentősebb szerepet játszanak, de mindez nem jelentheti a reális, az objektív világtól való elszakadást.

Planck töretlen materializmussal vallja, hogy mindez éppen a reális világ megismerését kell, hogy jelentse még akkor is, ha a hagyományos gondolkodásmód csődjét el kell ismerni és az új gondolkodásmód látszólag mindennek ellentmond is.

Ugy véli, hogy különösen az "atomisztikus fizika" területén új gondolkodásmódra van szükség. Ennek az új gondolkodásmódnak az alkalmazását kívánják meg azok a problémák is, amelyek az okság fogalmával kapcsolatban merültek fel.

"Mindenki, aki érdeklődik a természettudományos kutatás jelentősége és értelme iránt, az előtt a sürgető feladat előtt áll, hogy a természettörvények tulajdonképpeni lényegét ismételten vizsgálat alá vegye, és mindenekelőtt a kauzalitás fogalmának az eddiginél mélyebben igyekezzék a gyökeréig hatolni".⁹¹

Planck megpróbálja megadni az okság fogalmát, bár hangsúlyozza, ez olyan örök problémája a tudománynak, melyet egzaktul, végérvényesen nem lehet megoldani. Megfogalmazása mindig csak az adott kor ismereteinek szintjén lehetséges.

"Ez a kérdés olyan régi, mint a természettudomány, sőt mint maga a tudomány, és az a körülmény, hogy ismételten fellelődik, már bizonyítja, hogy a mai napig sem nyert végérvényes választ."⁹²

Planck által adott meghatározás így hangzik:

"Ha két egymást követő esemény között oksági összefüggésről van szó, akkor kétségek nélkül a két esemény közötti törvényszerű kapcsolatra gondolunk, ahol a korábbi eseményt mint okot, a későbbit mint okozatot jelöljük."⁹³ Bár ez a meghatározás nem tekinthető hibátlanoknak, hiszen egyfelől nem definíció a szó szoros értelmében, s másfelől hiányzik belőle a produktivitás, a létrehozás elve, az ok és az okozat közötti genetikus kapcsolatra való utalás, mégis egyértelműen mutatja Planck okságfelfogásának materialista voltát.

s materialista álláspontja abban is megnyilvánult, hogy nem tudta elfogadni a koppenhágai iskola képviselői által felvetett és egyre népszerűbb szemléletet, mely szerint a mikrovilág jelenségeinél nem beszélhetünk a komplementaritási elv értelmében oksági meghatározottságról és tér-időbeliségről.

A tudóstársak, de a pozitívizmus, mint ismert filozófiai irányzat állásfoglalása cáfolataként is felfogható ez a gondolata: "... az okság fogalmával kapcsolatban valami egészen alapvetőről van szó, olyan fogalomról, amely alapjában független az emberi érzőkektől és emberi intelligenciától és amely legmélyebbre nyúló gyökereivel elér a reális, a közvetlen tudományos vizsgálat számára hozzáférhetetlen világba."⁹⁴ Ez a "tudományos vizsgálat számára hozzáférhetetlen világ" készíti azonban arra, hogy ontológiai okságelvét a kvantumfizika esetében gnoszeológiai okságelvvé szelídjön és feladja, vagy legalábbis bizonytalan legyen saját ontológiai kauzalitás koncepciójában. Amikor azt fogalmazza meg Planck, hogy "Valamely esemény kauzálisan akkor meghatározott, ha biztonsággal előre jelezhető,"⁹⁵ lényegében ő is ismeretelméleti meghatározást ad. Bizonyítja, hogy az érzéki világban az események előrejelzéséhez mindig tapad valamilyen arányban bizonytalanság.

A fizikai világkép szerepe éppen abban van, hogy "itt minden esemény meghatározott, megadható törvények szerint megy végbe, az események szigorúan kauzálisan determináltak."⁹⁶

Határozottan állítja, hogy a kvantumfizika világképében is érvényesül ez a meghatározottság, csupán mások a számolási módok.

A bizonytalanság pusztán az érzéki világ és a fizikai világkép közötti összefüggés bizonytalanságára redukálódik. "E kétféle bizonytalanság vállalása azon feladat fontosságának legnyomatékosabb bizonyítéka, hogy a determinizmust a világképen belül fenntartsuk." /Uo./

Einstein Planckhoz hasonló nézeteket vall az okság kérdésében. Az előreláthatóság fontos kritérium szerepét tölti be nála is, ez a feltétele a dolgok objektív létezésének. "Fizikai mennyiség realitásának az az elegendő feltétele, hogy értéke a rendszer megsavarása nélkül előre biztosan meghatározható."⁹⁷

Mindvégig vitában állt a kvantummechanika ortodox képviselőivel, nem fogadta el, hogy e tudomány ismeretei csupán a megfigyelés aktusára vonatkoznak. Követelte, hogy "a fizikusnak tudományában fel kell tételeznie, hogy olyan világot tanulmányoz, amelyet nem ő maga alkotott és amely nélküle is létezik. "Ha... a ψ függvény csak statisztikus adatokat szolgáltat a mérendő nagyságokról, akkor ennek nemcsak az az oka, hogy a mérési művelet ismeretlen, csak statisztikusan megragadható elemeket visz a rendszerbe, hanem az is, hogy a ψ függvény általában nem írja le az egyedi rendszer állapotát".

Ugyanez a gondolkodás jellemzi lényegében de Broglie-t is. Szigorúan ragaszkodik a reális külvilág létezéséhez, bár felveti, hogy a megismerésben esetleg gátló tényezőként számolni kell a klasszikus fizika és az erre épülő filozófia meglévő fogalomrendszerével.

Ez azt jelenti, hogy az abszolút tér és idő, vagy a pálya, de a klasszikus ok fogalma is és vele együtt a hagyományosan értelmezett determinizmus a tudomány gátja lehet. Mégis ezeknek a fogalmaknak többé-kevésbé hagyományos tartalmához ragaszkodott anyaghullám-elméletének kidolgozásánál. A hullámmechanika egyfajta kausális értelmezését dolgozta ki, melyet önmaga a "kettős megoldások elméletének" nevezett. Következőtes gondolkodásmód jellemezte, az objektív világ létezésébe vetett hitét soha nem adta fel. De Broglie szerint: "A fizikus szerint akkor van szó determinizmusról, ha a jelen pillanatban, vagy a múltban észlelt bizonyos számú tény, valamint egyes természettörvények ismerete alapján pontosan meg tudjuk mondani, hogy egy meghatározott későbbi időpontban milyen jelenség lesz észlelhető".⁹⁸ Hisz abban, hogy a fizikus csak egy ilyen koncepció alapján tevékenykedhet, mert így minden esetben fennáll az ellenőrizhetőség lehetősége.

Műveitei alapot szolgáltatottak az ötvenes években újjáéledt kvantummechanikai kausális interpretációknak, melyet nagy örömmel üdvözölt.

Planck-kal, Einsteinnel és de Broglievel együtt szokták emlegetni Schrödingert is. Ők a kvantummechanika értelmezőinek azon csoportjába tartoztak, akik ha filozófiai értelemben nem is tekinthetők azonos gondolkodásúaknak, mégis közösük voltak abban, hogy valamilyen formában keresték a mikrovilágban is a redlisan létező fizikai objektumot. Nem fogadták el soha teljesen azokat az interpretációkat, melyet az "ortodox" szemlélet képviselt.

Heisenberg így jellemezte őket: "Nézeteik szerint kívánatos volna a klasszikus fizika realitás-elképzeléséhez, vagy általánosabban szólva, a materializmus ontológiájához visszatérni, tehát olyan objektív, valóságos világ elképzeléséhez, amelynek legkisebb részei ugyanugy objektíve léteznek, mint a kövek vagy a fák, függetlenül attól, hogy megfigyeljük őket vagy sem."⁹⁹

Schrödinger azzal a feltevessel élt, hogy az általa megadott hullámfüggvénynek van fizikai jelentése, így tulajdonképpen materialista módon igyekezett értelmezni saját felfedezését. Nézetei abban különböznek az ortodox elméletet ellenző többi fizikus nézetétől, hogy ő nem a részecskének, hanem a hullámoknak tulajdonít fizikai realitást. Elképzelése szerint csak a hullámcsoomag észlelhető "... a tömegpont egyedi pályája elveszti tulajdonképpeni érzékletes jelentését s oly fiktív valamivé válik mint a magányos fénysugár."¹⁰⁰

Természetesen már ő maga észleli értelmezésének fogyatékosságait, amikor megállapítja: "... az egyes részecskék pályája néhány esetben valóban megfigyelhető volt. A hullámkonceptió ezt nem, vagy csak igen hiányosan tudná magyarázni."¹⁰¹ Vitába szállt Bohrékkal, akik következetesen védelmezték azt az elképzelésüket, hogy a hullámok nem reális valóságok, csupán matematikai konstrukciók, melyek feltételezése segít a megismerésben.

Schrödinger válasza erre: "... nem tudok magamba fojtani egy ellenvetést, amely tulságosan közelfekvő ahhoz, hogy a figyelmes olvasóban is föl ne vetődjék. Olyasvalamit,

ami valami másnak a fizikai viselkedésére hatással van, semmilyen tekintetben sem szabad kevésbé reálisnak tekintenünk, mint azt a valamit, amire hat - bármilyen jelentést is adjunk a veszélyes "reális" jelzőnek".¹⁰²

A Schrödinger által adott értelmezés és a benne rejlő ellentmondások vezettek el a Max Born által adott valószínűségi értelmezéshez.

Born ezeket az ellentmondásokat kiküszöbölte elméletében. Filozófiai és fizikai szempontból is a két szélsőséges /indeterminista és kauzális/ koncepciók között találta meg a máig is leginkább elfogadott utat: "A kvantummechanika... kiindulópontját az a gondolat képezte, hogy a folyamatok egzakt téridőbeli leírása egyáltalán nem lehetséges; így beéri megfigyelhető mennyiségekre vonatkozó összefüggések felállításával... Schrödinger ezzel szemben - úgy látszik - a hullámoknak ... realitást tulajdonít... E két felfogás egyike sem látszik számomra kielégítőnek. Szeretném megkísérlni, hogy itt egy harmadik értelmezést adjak. ... E részecskék pályái csupán olyan mértékben vannak meghatározva, amilyen mértékben azokat az energia és impulzustétel korlátozza; egyébiránt annak valószínűségét, hogy a részecske valamely meghatározott pályán haladjon, a függvényértékek eloszlása határozza meg. Némileg paradox módon ezt talán így fejezhetnénk ki összefoglalóan: A részecskék mozgása valószínűségi törvényeket követ, maga a valószínűség azonban az okság elvével összhangban terjed tova. Azaz úgy, ha ismerjük az állapotot minden pontban és egy pillanatban, ez az állapot eloszlását minden későbbi időre meghatározza."¹⁰³

Mind ezek fizikai szempontból azt jelentik, hogy a $|\psi|^2$ -nek nincs valós léte, azaz csupán arra ad felvilágosítást, hogy ψ térfogatelemben milyen valószínűséggel található az elektronok, melyeknek tömege ill. töltése mérhető. Nincs tehát értelme pályáról beszélni, de ugyanígy értelmetlenek az összes klasszikus állapothatározók is.

"Nem tudjuk meghatározni a részecskék pályáját. Az elmélet kifejtése nem determinisztikus, hanem statisztikus".¹⁰⁴

Az elméleti problémákat a továbbiakban nem is a valószínűségi interpretáció, ezt a fizikusok nagy többsége rögtön elfogadta, hanem a ψ fizikai jelentésének tisztázatlanságából adódó véleménykülönbségek eredményezték. Felvetődött, hogy a statisztikus értelmezés, tehát a ψ függvény csupán az elektronsokaságra, vagy az egyes elektronokra, vagy egyaránt az elektronsokaságra és az egyes elektronokra is érvényes. Amennyiben ψ csupán az elektronsokaságról állítja a valószínűségi eloszlást, akkor az egyes részecskéket lehet a klasszikus értelmezés szerint determinált, vagy indeterminált individuumként is felfogni.

Szükséges lenne tehát a sokaság elemeire vonatkozó kiegészítés. Abban az esetben, ha ψ az egyes elektronra vonatkozik, másrészt az egyedüli lehetséges leírás, akkor egyrészt előjön a jól ismert mérőműszer kölcsönhatás probléma, mint a valóság megváltoztatása, másrészt pedig nincs is bizonyítva, hogy az egyedüli helyes leírással, elmélettel állunk szemben.¹⁰⁵ Ez utóbbi végülis nem nyert mind a mai napig igazolást, mint amit a későbbiekben például Jánossy elképzelésével bizonyított majd.

Tény azonban, hogy Born a reális elektromosságra vonatkoztatja a ψ -t, ez az előző idézetből már kiderült. Az így értelmezett valószínűségi, illetve statisztikus interpretáció Bornnál nem jelent /nem is szükségszerű, hogy jelentsen - erre már történt utalás/ indeterminizmust, az okság elvének tagadását sem. Igaz ugyan, hogy ő maga sokszor hangsúlyozza, hogy a determinizmus tarthatatlan, de a témában kifejtett nézeteiből kiviláglik, hogy az egy-egyértelmű kauzális összefüggést, az egyértelmű előlás lehetőségét tagadja. Born szerint fellelhető az okság a kvantummechanikában is, csak korlátozott a szerepe. A valószínűségi törvényeket ő szembeállítja az okságiakkal. Csupán így érthető saját elméletéről vallott nézete: "A javasolt elmélet ezzel szemben nem felel meg az egyes események kauzális meghatározottságával szemben támasztott követelményeknek. Ezt az indeterminizmust különösen hangsúlyoztam előzetes közlöményemben.¹⁰⁶

Amikor Born a fizikai valóság, az objektív világ létezéséről és meghatározottságáról beszél, már védelmezi az okság elvét. Véleménye szerint, ha az oksági összefüggést számúzzuk világgépünkben, akkor az isteni csodatevésnek nyitunk kaput. Mindez a tudományról való teljes lemondást eredményezi. Ha kétségbe vonjuk az oksági elvet ez a valóság kétségbevonásához vezet. Messze nem volt dialektikus materialista filozófiai nézeteit illetően, sőt határozottan bírálta filozófiánkat, de kétségtelen tény, hogy azzal a javaslatával, hogy a determinizmus kategóriájába az oksági meghatározottságot, a statisztikus meghatározottságot is

be kell sorolni közel jutott a dialektikus materialista koncepcióhoz, illetve segítette annak kidolgozását.

Ezekkel a kérdésekkel már viszonylag korán, 1928-ban foglalkozik és 1936-ban pedig "A modern fizika néhány filozófiai aspektusa" c. edinburgi székfoglaló előadásában pedig teljes részletességgel kifejti nézeteit.

Visszatérve a Born által adott értelmezésre, melynek a lényege röviden: a kvantummechanikában a ψ hullámfüggvény semmit sem mond az egyes elektronról, csak az elektron-sokaságról. Azaz nem mond semmit a tényleges eloszlásról, csupán a megtalálási valószínűségről.

Ez az értelmezés szolgált alapul, noha nem következik belőle, az indeterminizmust hangsúlyozó pozitivisták koncepcióinak. A torzítás abban rejlik, hogy a határozatlanságot magára az objektumra /pl. elektronokra/ vonatkoztatják, nem pedig az objektumot leíró elméletre.

A valószínűségi értelmezés szerint a ψ már nem anyag-hullám /mint De Broglie és Schrödinger hitte/, hanem valószínűségi hullám. Ehhez egy további probléma járult még, nevezetesen, hogy bizonyos egyedi jelenségek értelmezése lehetetlennek bizonyult, pl. az elektronok ugrásjelenségei.

Az indeterminista koncepciók másik okát a mért objektum és a mérő műszer közötti mérési kölcsönhatás helytelen értelmezése szolgáltatta.

A kvantumelméletben ugyanis a dinamikai problémák nem definiálhatók szubjektív, többé-kevésbé önkényes döntés nélkül. Más szóval a kvantummechanika nem egy objektív állapotot ír le egy független külső világban, hanem ennek

a világnak azt az aspektusát, melyet bizonyos kísérleti eszközök segítségével nyer a kutató. Ebből a szituációból adódott, hogy a fizikusok különböző módon értékelték a szubjektum és a mérőműszerek szerepét.

Általánosan igaz azonban, hogy a fizikus világban a Bohr-féle elképzelés vált elfogadottá. Ez a koncepció maximálisan összhangban volt a tapasztalattal, másrészt a kor elfogadott és ismert filozófiája, a pozitivizmus is ennek az értelmezésnek kedvezett. Itt fontos megjegyezni, hogy a koppenhágai iskola képviselői közül többen is tagadták, hogy filozófiai alapállásuk pozitivistá lenne. Maga Heisenberg így vall erről:

"Ki kell emelnünk, hogy a kvantumelmélet koppenhágai értelmezése semmiképpen sem pozitivistá. Mert míg a pozitivizmus a megfigyelő érzéki benyomásaiból mint a történet elemeiből indul ki, addig a koppenhágai értelmezés a klasszikus fogalmakban leírható dolgokat és folyamatokat, vagyis a tényeket tekinti a fizikai értelmezés alapjának".¹⁰⁷ Annak ellenére, hogy Heisenberg a tényeket hangsúlyozza a fizikai megfigyelésből a kísérleteknél csupán "lehetőségek" és "tendenciák" voltak megadhatók, nem lehetett semmi módon a megfigyelés eredményét objektívebbé tenni. A fizikai megfigyelés tárgyát képező részecske kölcsönhatásban van a kísérleti berendezéssel és így "a valószínűségi függvény mozgás egyenletének most tekintetbe kell vennie azt a befolyást, amit a mérőberendezésekkel való kölcsönhatás a rendszerre gyakorol."¹⁰⁸

A fentiek miatt Bohr és Heisenberg szerint a kvantummechanika nem építhető ki determinista leírássá.

Bohr például így érvel: "Mint láttuk, minden megfigyelés

beavatkozást jelent a jelenség befolyásába, mely a kauzális leírás mód lehetetlenségét jelenti.¹⁰⁹ Vagy egy másik írásban: "... kényszerítve voltunk lépésről lépésre lemondani az individuális atomok tér és időbeli viselkedésének kauzális leírásáról".¹¹⁰

A fenti mondatok egyértelműen a klasszikus okosági leírás lehetetlenségét állítják. Az Einsteinnel folytatott vitákban ugyan Bohr hivatkozik arra, hogy "a fizikai valóság problémájával szemben elfoglalt álláspontokat teljesen revidálni kell,"¹¹¹ de írásaiban nem kételkedik a mérendő mikrorészecské objektív realitásában, azt a kérdést azonban fel sem teszi, hogy milyen a mikroobjektum, amikor éppen nem áll mérési kölcsönhatás alatt. A komplementaritási elvet is a leírás tulajdonságának tartotta és nem a valóság jellemzőjének. Fech írja Bohrról: "Bohr felfogása szerint a természetet úgy kell tekintenünk, amilyen az valójában. Bohr határozottan kifejezésre juttatja szembenállását a pozitívista nézőponttal és maradéktalanul elismeri az atomi objektumok tulajdonságainak objektív jellegét. Bohr ezzel is egyetért, hogy különbséget kell tenni az általános kauzalitási elv és a Laplace-féle determinizmus között és, hogy csak az utóbbinak mondanak ellent az atomfizika törvényei".¹¹² Fech Bohrról írott véleményét többen is vitatják elsősorban azért, mert kiemeli Bohrnak a pozitivismussal való szembenállását. Igaz, hogy Bohr is és Heisenberg is tiltakoztak az ellen, hogy a koppenhágai iskola tagjai pozitívista filozófiai alapállásból értelmezik a mikrovilág jelenségeit, mégis számos kijelentésük van, melyek pozitívista szemléletre vallanak. Min-

denképpen van azonban filozófiailag néha ellentmondásos kijelentéseik ellenére is vitathatatlan érdemük is, mert amikor a leírásról beszélnek nem erőszakolják a valóságra a megismerés tulajdonságait, mindvégig ragaszkodnak az egzakt méréseken és megfigyeléseken alapuló eredményekhez.

Ezen az alapon jelentik ki: "... a megfigyelés eredményét nem tudjuk objektívvé tenni. Nem tudjuk leírni, mi "történik" az egyik és az utána következő megfigyelés között. Először úgy tűnik, mintha szubjektív elemet vittünk volna bele az elméletbe, mintha azt mondanánk: az ami történt, attól függ, hogyan figyeljük meg a történést."¹¹³ Heisenberg felteszi a kérdést, ha mindez így igaz, akkor mennyire jutottunk az atomi folyamatok objektív leírásában? "Az objektivitás régóta egy tudományos eredmény értékének a legfőbb kritériuma volt. Megfelel-e még ennek az ideálnak a kvantumelmélet koppenhágai értelmezése? Talán azt mondhatjuk, hogy a kvantumelmélet a lehetőség határán belül megfelel ennek az ideálnak. A kvantumelméletnek nincsenek sajátosan szubjektív vonásai..."¹¹⁴

A koppenhágai iskola klasszikusai tudományos vitáikban többször rámutattak a fizika klasszikus nyelvezetének korlátaira, meggyőződéssel vallották, hogy az adott fogalmi rendszer is oka a leírás pontatlanságának. "Tudományos munkánk a fizikában abban áll, hogy kérdéseket teszünk fel a természetről olyan nyelven, amellyel rendelkezünk és megkíséreljük, hogy a kérdésekre választ kapjunk a rendelkezésünkre álló eszközökkel végzett kísérletek útján."¹¹⁵

Tudományos tény, hogy a kvantummechanika Heisenber határozatlansági - és Bohr komplementaritási elvével összhangban

fejlődött tovább és jutott újabb és újabb eredményekre. Az eddigiek alapján már leszögezhető, hogy a kvantumelmélet klasszikusai között általában nagy különbségek voltak abban a tekintetben, hogy milyen irányban és módszerrel végezték kutatásaikat és a létrejött eredményeiket milyen módon interpretálták.

Az egzakt kvantumelmélet kidolgozásában nagy szerepet játszott Neumann János 1932-ben megjelent "A kvantummechanika matematikai alapjai" c. könyvével. Ha elfogadjuk a plancki csoportosítást, akkor ő /Neumann/ a fizikusok azon csoportjához tartozott, aki logikailag zárt, szigorúan homogén fogalmi rendszeren alapuló, absztrakt elméletet hozott létre. A valós fizikai rendszert egy végtelen dimenziójú absztrakt térrel azonosítja, melynek elemei az adott fizikai rendszer lehetséges állapotai.

Az állapot időbeli változását leíró egyenlet azonos a Schrödinger által megadott ψ hullámfüggvényre felírt egyenlettel, csak hogy már szó sincsen hullámokról és részecskékről, a ψ egyszerűen az absztrakt tér egy eleme.

Neumann matematikai eszközökkel bizonyította azt, hogy a kvantummechanika teljes elmélet, amely saját keretein belül már nem egészíthető ki rejtett paraméterekkel. Ez egyúttal annak az állítása is, hogy a kvantummechanika statisztikus törvényeivel összeegyeztethetetlen egy klasszikus értelemben determinált háttér feltételezése. Világnézeti szempontból hasonló a jelentősége Neumann elméletének, mint a Born-féle statisztikus értelmezésnek. Neumann összeveti a klasszikus és a kvantummechanikát. Az előbbiről a leírás vonatkozásában

kijelenti, hogy kauzális elmélet, míg az utóbbi teljesen ellentmond a klasszikus elméletnek, tehát statisztikus törvényei miatt nem kauzális természetű. Ennél többet Neumann nem mond, de elméletének értelmezői joggal vetik fel, hogy milyen alapon tekinthető az elméletből adódó ítélet az objektív fizikai valóságra vonatkozó ismeretnek?

Mint látható az elméleti fizikusok egy része, köztük Neumann János és Dirac is nyíltan lemond arról, hogy az objektív valóságra vonatkoznak ismereteink. Azt mondják: "mi nem óhajtunk mást, mint matematikailag következetes elmélet létezését. Ez képviseli mindazt, amit az empirikus világról egyáltalán mondhatunk. Segítségével eddig még nem észlelt jelenségeket jósolhatunk meg és ennél többet nem kívánunk. Hogy mi az objektív világ, azt nem tudjuk, de nem is törődünk vele."¹¹⁶

Az ilyen és hasonló következtetések miatt újból és újból felkúszottak a viták a fizikusok között. Mint korábban már volt szó róla, közülük igen sokan nem tudták elfogadni a koppenhágai iskola képviselőinek nézeteit egyszerűen azért, mert filozófiai konklúziói egyértelműen idealista eredményhez vezettek. Mindez még akkor is igaz, ha az alapítók ilyen természetű törekvése nem, vagy nem egyértelműen jelentkezett. Igen nevezetes Einstein és Bohr vitája a 30-as évek közepén ebben a kérdésben. Einstein gondolat kísérletekkel kívánja bizonyítani, hogy a kvantummechanika leírása még korántsem teljes és erőteljes kiegészítésre szorul.

Az ötvenes évekre igazolódott Einstein állítása, problémák mutatkoztak a kvantummechanika fogalmi és formális apparátusában.

Mindez a fizikusok egy részét arra készítette, hogy keresse a mikrovilág jelenségeinek kauzális értelmezését. Az első ilyen természetű munka D. Bohm nevéhez fűződik. Okság és véletlenség a modern fizikában c. művében bírálja a koppenhágai iskola képviselőit, mert a határozatlansági reláció kiegészülve Neumann János rejtett paraméterek lehetetlenségéről szóló elméletével nem teszi lehetővé, hogy a mikrofizikai jelenségek mérésénél jelentkező mérési ingadozások, szórások magyarázhatókká váljanak.

A koppenhágai iskola képviselőinek véleménye szerint "Oksági tényezők feltételezése helyett arra az álláspontra kell helyezkedni, hogy az ingadozások részletei teljesen önkényesek és minden törvényszerűségtől mentesek. A kvantumelmélet szokásos értelmezésének egyik következményeként arra a megállapításra jutottak, hogy az atomi területtel kapcsolatos egyedi ingadozási folyamatok nincsenek okságnak alávetve."¹¹⁷

Bohm rámutat arra, hogy egyetlen elméletet sem szabad örök érvényűnek tekinteni.

"A kvantumelmélet jelenlegi megfogalmazása kapcsán bírálunk kell az olyan feltevéseket: mint pl. Heisenbergét és Bohrét, melyek szerint a határozatlansági elv és a komplementer fogalompárokra való korlátozottság érvényben fog maradni, bármilyen haladást is ér el a fizika az új tartományokban".¹¹⁸

Bohm bevezeti a szubkvantummechanikai szint fogalmát és a Schrödinger-féle hullámfüggvénynek valós fizikai jelentést ad. Feltevése szerint ψ egy valóságos erőter, mely kölcsönhatásban van a vizsgált objektummal, "kvantummechanikai" erőt gyakorolva arra.

Feltevése szerint ez a tér egy szubkvantummechanikai szint mozgásának tükröződése a kvantummechanika szintjén, melynek hatása, hogy "oda húzza a testet, ahol a ψ tér intenzitása a legnagyobb. Végeredményben tehát a testek statisztikus együttesének olyan átlagos eloszlása fog létrejönni, amely előnyben részesíti a ψ tér legnagyobb intenzitású körzeteit."¹¹⁹

Végeredményben ezzel a magyarázattal bizonyítani akarja az oksági elvnek a kvantumszinten való általános érvényét. A kvantumrészecskék mozgása a szubkvantumszint által determinált. Véleményét az elméleti fizikusok egy jelentős része elfogadta az 50-es években /pl. Bunge is!/. Ennek az lehet a magyarázata, hogy megtarthatók a klasszikus fizika fogalmai, de a filozófiai kategóriák is a hagyományos értelmezéssel.

Saját elméletének filozófiai és fizikai következményeit így ítéli meg: "Ugy látszik tehát, hogy az okság, a mozgási folytonosság és az egyedi mikrotárgyak objektív valósága elgondolásának feladását megkövetelő következtetések elharmarkodottak voltak. Mert nagyon is lehetséges, hogy a kvantumelmélet és vele együtt a határozatlansági elv is igen magasfoku megközelítéssel érvényes bizonyos jelenségtartományra, de mindkettő lényegtelenné válik új tartományokban, amelyek a jelenlegi elmélet alkalmazhatóságának szintjénél mélyebben fekszenek. S eszerint az a következtetés, hogy nem létezik okságilag meghatározott mozgásokat hordozó mélyebb szint..."¹²⁰

Bohm elmélete éles ellenérzést váltott ki Heisenbergből, aki a szubkvantumszint realitását asszal veti el, hogy annyi realitása sincsen, mint a $2 \times 2 = 5$ matematikai egyenletnek.

"Bohm reményének teljeseése nemcsak a kvantumelmélet alól, hanem a Bohm-féle értelmezés alól is kihuzná a talajt."¹²¹ Tudományos érve pedig, hogy döntő szimmetriatulajdonságokat semmisítsünk meg, ha a rejtett paramétereket mint fikciót bevezetjük.

Bohm elméletét a klasszikus fizika statisztikus összefüggései és a Schrödinger egyenlet között fennálló formális analógiára alapozta. Formális analógiát teremtett a Brown mozgás jelenségei és a kvantummechanika jelenségei között. Hozzá hasonló koncepciót dolgozott ki Takabayosi is. Szintén a formális rokonságot kihasználva egy hidrodinamikai modell segítségével vont le kauzális következtetéseket. A kapcsolatot ő is a Schrödinger egyenlet nagymértékben klasszikus formájára alapozza és a formális egyezésére a klasszikus kontinuitási egyenlettel.

Megemlíthetjük ezen a területen Novalotzkij Károly munkásságát is, aki hasonló feltételek mellett Bohmméhoz hasonló következtetésre jutott.

Munkásságukat Miller Antal a következőképpen értékelte:

"Egészében azonban az "analógikus" irányzat megítélésénél a mérleg nyelve negatív irányban billen, elsősorban azért, mert ezek az interpretációk nem jutnak el addig a felismerésig, hogy a mikrofizikai megismerés ismeretelméletileg merőben új szituációt jelent a klasszikus fizikához képest, mind a mérőberendezés, ill. mérési kölcsönhatás szerepét, mind pedig fogalmaink adekvátságát illetően."¹²²

Maguk az oksági interpretációk szerzői is hangsúlyozzák, hogy az általuk elképzelt modell nem valóságos, csupán a jelenségek leírásának eszköze.



Ezeket a kutatókat önmagában az a tiszteletreméltó cél vezérelte, hogy a hagyományos kategóriákat a megismerésben elfogadott és általános módszereket megmentse, így ehhez a célkitűzéshez igazítva próbálták értelmezni a kvantummechanikát. Módszerükben így lényegében a mechanisztikus szemlélet tükröződik, az ott megfogalmazott okságfogalom megmentése a céljuk.

Ma már világos, hogy a kauzalitás fogalmát kellett volna a kvantummechanika eredményeinek megfelelően továbbfejleszteni.

Ezt a hibát azonban nem csupán a materializmus következetes hívei követték el, hanem az idealista vonalat képviselő azon fizikusok is, akik indeterminizmust vallva szembeállították a statisztikai valószínűség és az okság fogalmát, továbbá az okságot azonosnak vették a determinizmussal.

Összegzésként elmondható, hogy a kvantumelmélet kidolgozó filozófiai szempontból két nagy csoportba oszthatók: Az egyik tábor megpróbálta a felfedezéseket a klasszikus fizikához, ezzel együtt a XIX. századi materialista filozófiához igazítani.

Filozófiai vélemény-nyilvánításaikban hangsúlyozták, hogy nem szabad elszakadni a klasszikus fizika realitásképzelésétől, azaz a materializmus ontológiájától. A kvantummechanikában is fel kell tételezni valamennyi részecske objektív realitását, függetlenül attól, hogy milyen módon szerzünk róluk információt. Ide tartoztak az interpretációik alapján éppen a legnagyobbak: Einstein, Laue, Planck, de Broglie és Schrödinger.

Nevükhöz és utódaik, Boh, Takabayasi névőhez köthetők az ugynevezett oksági interpretációk, melyek ugyan helyes filozófiai célkitűzésből születtek, mégis valamilyen módon a mechanikus materializmus talaján maradtak.

A másik tábor, az ugynevezett koppenhágai iskola képviselői alapozták meg a kvantumfizika indeterminista, pozitivista alapállású idealista interpretációit.

Bohr és Heisenberg nézeteit érdekes, szélsőséges felfogásá alakították, mintegy eltorzították.

Olyan megfogalmazások sem számítanak ritkának, miszerint már nem csupán az oksági leírás lehetetlen, hanem maga az egész mikrovilág indeterminált. Fodor Judit: A determinizmus koncepció fejlődése és kapcsolata a kvantummechanikával c. művében több példán keresztül mutatja be ezt a torzulási folyamatot.

Végezetül elmondható, hogy ugyanez a fizikai háttér, Bohr és Heisenberg munkássága alapozta meg a kvantummechanika törvényszerűségeinek egyik lehetséges dialektikus materialista interpretációját is. Bohrék nem jutottak el soha az okság "szűk" értelmezésétől egy általánosabb okságelvig, egyértelműen elhatárolták magukat, elsősorban Heisenberg, attól a szemlélettől, hogy az okság elve a modern atomelmélettel nem lenne összeegyeztethető: "Mindaddig azonban, míg az okság vagy törvényszerűség fogalmai nincsenek kielégítően tisztázva, a kérdés minden megfogalmazása homályos."¹²³

VI.

AZ OKSÁG DIALEKTIKUS MATERIALISTA ÉRTELMEZÉSE

A kvantummechanika szerepével, determinizmusához és ezen belül az oksághoz való viszonyával ma is filozófusok és fizikusok is foglalkoznak, nézeteik koránsem egységesek még olyan felállásban sem, hogy önmagukat valamennyien dialektikus materialistának vallják.

Példa erre az 1976-ban Magyarországon megrendezett konferencia, melyet "Mérés és mérték az emberi művelődésben" címmel rendeztek, két előadásának egy-egy gondolata: "A fizika eljut annak megállapításához, hogy a mikroobjektumok belső meghatározottsága tény, ennek értelmezése azonban már csak a filozófiai általánosítás szintjén végezhető el."¹²⁴

Vagy "A fizikatörténet ezen időszakában nem utolsósorban a machizmus hatása alatt minden korábbinál átfogóbban válik uralkodóvá a fenomenalizmus. A fizikai kutatásnak szinte a mottójává válik, hogy csak az létezik, ami mérhető."¹²⁵

A dialektikus materializmuson belül is vita folyik tehát a kvantummechanika folyamatainak oksági meghatározottságáról, megismerhetőségéről és objektivitásának elismeréséről, így magáról az okság elvről is. Ezek a viták természetesen nem függetlenek az előző fejezetben kifejtett természettudományos eredményektől, de az említett tudósok nézeteitől sem.

Elmondható, hogy a természettudományos eredményekre támaszkodva a dialektikus materializmuson belül is három különböző "irányzat" tapintható ki, melyek napjainkban is viták tárgyát képezik.

Az itt kifejtésre kerülő nézetek abból az általános megfontolásból születtek filozófiai értelemben, hogy az emberi megismerés számára nélkülözhetetlen a valóság megismerésében az oksági kölcsönhatás.

Az okság kétségtelen nagy gnoszeológia szereppel bíró kategória, melynek mégis elsődleges ontológiai jellege. Az ontológiai szerep hangsúlyozása márcsak azért is fontos, mert az utóbbi 50 év polgári irodalma egysíku logikai megközelítést adta. A dialektikus materialista interpretációk közösek az okság objektivitásának elismerésében, továbbá közösek abban, hogy okságértelmezésük egy általános determinációelmélet része.

A modern természettudományokra alapozott okságértelmezésük mégis különböző általánosabb vagy szűkebb a mikrofizikai eredmények filozófiai interpretációjának függvényében.

Az említett három különböző típus megkülönböztetése filozófiai értelemben önkényes, hiszen az elválasztás alapját a kvantumfizika interpretációi adják, de csak így vállnak érthetőkké és mutathatók ki a közöttük meglévő különbségek.

a/ A kvantummechanika "kauzális" interpretációjának
dialektikus materialista képviselői

Az ún. kauzális interpretáció képviselői vagy D.Bohm elméletéhez hasonlóan az elméletüket a részecskék strukturális feltételezettségére alapozzák, vagy olyan problémákat igyekeznek kiküszöbölni, melyek az indeterminizmust erősítették a polgári értelmezéseknél.

/Pl. a hullámfüggvény ugrásjelenségeit magyarázzák./

Az individuális részecskék strukturáltságát tételezi fel a magyar Fényes Imre, az orosz Tyerleckij, de az argentin Bunge is.

Az említettek közül Tyerleckij elmélete szoros kölcsönhatásban fejlődött a már említett Bohm-féle elképzeléssel, így ennek részletesésére nem térek ki. A szigorú kauzalitás feltételezés miatt mindvégig élesen támadja Fochot elméletéért. Elsősorban filozófiai oldalról támad, így ítéli meg, hogy Foch akkor, amikor nem határolja el magát Heisenberg nézeteitől maga is az idealizmus talajára téved. Nézete szerint az egyedüli helyes interpretációnak feltüntetni a koppenhágait, a fejlődésről való lemondást jelenti.

Jelentős Fényes Imre elképzelésére is, aki az elméletét szintén arra alapozza, hogy a mikrovilág individuális részecskéi is strukturáltak, ebben keresi a kvantummechanikai jelenségek oksági meghatározottságát.

Ennek érdekében kimutatja, hogy a határozatlansági reláció nem kizárólag a kvantummechanika jellemzője, végsősoron minden statisztikus rendszerre értelmezhető!

A Schrödinger egyenlet és a klasszikus diffúzióegyenlet analógiája alapján ad egy új modellt.

"Olyan idealizált fizikai objektumokkal foglalkozunk, amelyeknek legalább két egymástól különböző és számszerűen jellemezhető fizikai tulajdonsága /mennyiség/ van. Legyen a két mennyiség A és B és mindögyik csupán két-két lehetséges értékkel rendelkezék."¹²⁶

Kimutatja A-ról és B-ről, hogy a kölcsönhatásban lényegében

nem rendelkeznek külön sajátállapottal /"kicszerélődési kölcsönhatásnak" nevezi/. Így nem rendelkezhetünk pontos ismeretekkel A és B vonatkozásában, vagyis pl. egy elektron is sokszabadsági fokú rendszerként kezelhető. Nem ismerjük a tudomány jelenlegi fokán az elektron struktúráját, ez a magyarázata, hogy a sajátos, egyedi kvantummechanikai jelenségeket nem ismerjük ill. nem tudjuk értelmezni.

Mindenes logikus és talán tudományos szempontból is jó munkahipotézis lenne, hiszen az elemirész-fizika egyre erőteljesebben utal egy olyan koncepció lehetőségére, mely elveti a mikrorészecskék abszolút elemi voltának, tehát szerkezetnélküliségének feltételezését, ha nem hagyja figyelmen kívül a mérések során a mérőműszer és a vizsgált objektum kölcsönhatását.

Márpedig ez egyértelműen kimutatható és Miller Antal szerint azért követhetik be, mert a strukturált elemi részecskék nem abszolút individuummként viselkednek, hanem nyitottak és így a "kvantummechanikai sajátosságok elsődleges oka a mikroobjektumok nagyfokú "nyitottsága", illetve a környezet állandó változása, s a saját struktúrájuk inkább csak kifejezője, mintegy közvetítője ennek a változásnak".¹²⁷

Pényes elméletét Heisenberg is bírálja elsősorban azért, mert a materialista ontológiához, oksági meghatározottsághoz való ragaszkodása miatt olyan következtetésekre jut, amelyek nem bizonyíthatók. "Pényes ... semmiképpen sem zárja ki a hely és a sebesség egyidejű tetszőlegesen pontos mérését, azonban nem mondja meg, milyenek legyenek ezek a mérések a gyakorlatban, és ezért megfontolásai úgy látszik megmaradnak abszolút matematikának."¹²⁸

Fizikai szempontból tény azonban, hogy a koncepció hiányosságai ellenére is igen jól összeegyeztethető a Foch által adott értelmezéssel.

Bunge nézetei is fizikai megalapozottságukat tekintve D. Bohm szubkvantumszintet feltételező elméletén alapulnak. D. Bohmmal együtt azt tartja, hogy végtelen számú anyagi strukturális szint létezik. Ez az elképzelés az anyag kinerithetlenségéről szóló lenini elmélet konkretizálása egy szaktudomány egy speciális területére. Elfogadja az általánosított formában visszaállított newtoni erőegyenletet, csupán a külső határokon túl a erőtérből adódóan egy belső kölcsönhatással is számolni kell. Bírálja Heisenberget és az ortodox szemlélet minden képviselőjét azért az állításáért, hogy a kvantumkísérletben a szubjektumé az aktív szerep és megtagadják a fizikai objektumtól az önálló létezését.

Az Őság c. könyvében részletesen bírálja a filozófiai indeterminizmust: "A mérési eredmények megjósolásában mutatkozó viszonylagos bizonytalanság olyan empirikus indetermináltság /bizonytalanság/, amely semmiképpen sem igazolja az ontológiai értelemben vett indeterminizmust. Más szavakkal, a szóban forgó empirikus indetermináltság csak operátorok által reprezentált fizikai változókra vonatkozik, ezzel szemben az ugynevezett rejtett paramétereket vagy belső változókat, amelyek segítségével de Brogliennek és Bohmnak sikerült kidolgoznia a kvantummechanika oksági értelmezését, semmiféle inherens bizonytalanság nem jellemzi."¹²⁹

Könyvében magyarázatot ad arra is, milyen tudományos tévedések hozták létre a neopozitivistá filozófiák indeterminis-

ta koncepcióját. "Az indeterminizmus alapja csak ez a két téves egyenlet lehet: determinizmus = okság /ontológiai szűklátókörűség/, és okság = jósolhatóság /antropomorfizmus/."130

Az első cáfolataként megadja a determinizmus és az okság fogalmát is, mely utóbbi része az előbbinek, a determinizmusnak csupán egy fajtája. A determináció általánosabb kategóriáján belül egyfajta lehetséges kapcsolat az oksági. "Az oksági elv a determináltság elvének különös esete, lényegileg akkor áll fenn, amikor a determináció egyféle, vagy egyértelmű módon érvényesül külső feltételek által."131

Az általános determinizmus, mely csak a genetikus kapcsolatot és a törvényszerűséget követeli meg, még igen sokféle kapcsolatot ölelhet fel. Bunge szerint pl.: statisztikus, dialektikus, teleológikus stb. kapcsolatokat.

Bunge bemutatja, hogy a valóság mindig összetett helyzeteket teremt, általában több determinációs kategória együttesen érvényesül. "...tisztá eset /mint például tiszta okozatosság/ ugyanolyan reális, mint a tisztaság bármely más fajtája".132 Szerinte az okság elvének elfogadható megfogalmazása a következő:

"Ha C megtörténik, akkor /és csakis akkor/ E mindig létrejön általa".133

A megfogalmazásból a következő kritériumok adódnak:

- ok és okozat közötti genetikus kapcsolat,
- az ok és okozat közötti egyféle kapcsolat,
- a kapcsolat produktivitása,
- a kapcsolat irreversibilitása.

Bunge nem tartja szükséges kritériumnak az ok előidejűségét.

"... az előidejűség elve és az oksági elv független egymástól. ... Az okozatiság ... összeegyeztethető a pillanatnyi kapcsolatokkal."¹³⁴ Fizikai példákat említ, melyek az egyidejűség lehetőségét támasztják alá. A fizika jól ismeri az azonnali hatás elvét mind a klasszikus, mind a kvantumelméleten belül. /Pl. "Az erő gyorsulást okoz" - feltételezi az azonnali hatás fennállását./

A dialektikus materializmus filozófusai közül többen bírálják Bunge-t az előidejűség elvetéséért. Müller Antal szerint ugyanis az előidejűség az eseményszemléleten alapuló determinációelmélet fontos feltétele. Fizikai szempontból pedig a tehetetlenség, mely az anyag minden konkrét formájának sajátja, támasztja alá azt a tényt, hogy a hatásterjedés idejével számolni kell. Bírálják Bunge-t azért a nézetéért is, hogy a determinációtípusoknál ún. dialektikus kapcsolatot még külön is megkülönböztet. Ezen Bunge lényegében "ellentétek harcakénti" minőségi változást ért. "... az okozatiság nem elégséges minőségi változások létrehozásához, de rendszerint részt vesz bennük."¹³⁵

Müller Antal szerint helytelen a rendszerint szó, a minden esetben kifejezéssel kell helyettesíteni. Ennek az a magyarázata, hogy a mai felfogások többsége Engels nyomán az okságot mint kölcsönhatást értelmezi, de olyan kölcsönhatásként, mely nélkül semmiféle változás, folyamat nem jön létre.

Bunge az indeterminista nézetek másik tévedéseként az okságnak az előreláthatósággal való pozitívista összekapcsolását érti.

"A tudományos jóslás ... sohasem tart igényt a teljes bizonyosságra. A konkrét világban nagyon kevés tény jósolható meg majdnem teljes bizonyossággal, és egy sincs, amely minden részletében megjósolható volna. Az okozatiság nem azonos a jósolhatósággal."¹³⁶

Bizonyítja, hogy megfelelő pontosságu előrejelzés elérhető oksági, de más kapcsolatok révén is. Ez utóbbi viszont nem jelentheti az oksági kapcsolatok létezésének megkérdőjelezését.

M. Bunge nagy érdeme, hogy dialektikus gondolkodóként adja a pozitivistáknak, sőt vallásfilozófiai okságértelmezések bírálóit. A dialektikus materializmuson belül ha érte is okságkonceptiójának bizonyos pontjait bíráló, "mindmáig a legmehetlenebbre jutott a determináció oksági problémáinak kidolgozásában", írja róla Miller Antal és elismeri M. Bunge nagy szerepét és hatását saját, ilyen témájú műveire.¹³⁷

A dialektikus materializmuson belül a kvantummechanika kauzális interpretációi között külön kell megemlíteni Jánosy Lajos fizikus tanulmányát. Elmélete, mely mikrofizikai tényleges és gondolati kísérleteken alapul, a felsoroltaktól alapjaiban eltér. Elméletében azonban ellentétbe kerül a relativitáselmélet einsteini koncepciójával. Az általa adott megoldásnak azonban, Tényeshez hasonlóan, olyan előnye van, hogy lehetőséget ad az egyes elemi részek viselkedésének vizsgálatára is. Elméletével értelmezni tudja a hullámfüggvény "ugrását", amelyet a Schrödinger egyenlet egy nem lineáris megoldásával ér el.

Ez fontos mozzanata az elméletnek az indeterminista koncepciókkal szemben, hiszen éppen az "ugrás"-jelenségek miatt

is hangsúlyozták kvantumméretekből az indetermináltságot. Ennek ellenére Jánossy elképzelése sem a fizikusok, sem a marxista filozófusok körében nem vált általánossá és elfogadottá.

A fizikusok ellenérzését az einsteini koncepcióval való szembekerülés váltotta ki. Jól szemlélteti ezt Heisenberg véleménye: "... a kvantumelméletet törekszik megváltoztatni, ... Jánossy..., aki felismerte, hogy a kvantummechanika szigorú érvényességének elfogadása a klasszikus fizikai realitás-felfogás feladását kényszeríti ki.alig lesz valaki hajlandó a kvantumelmélet egyszerűségét ilyen felfogás kedvéért feláldozni, amíg a kísérletek erre rá nem kényszerítenek."¹³⁸

Heisenberg bírálatában benne van végsősoron az is, ami az elméletével kapcsolatosan filozófiai szempontból kifogásolható. A hagyományos fizikai szemléletmód és fogalomrendszer alkalmazásával a dialektikus szemléletet inkább a mechanikus materializmus irányába vitte el.

b/ A kvantummechanika "kvantumsokaságon" alapuló
dialektikus materialista értelmezései

A dialektikus materialista filozófusok közül ezt a koncepciót Mandelstam, K.V.Nyikolszkij és Blohincev képviseli.

A kvantumsokaságok, vagy un. "mikrokollektívák" eszméjét először A. Einstein vetette fel, éppen a koppenhágai ortodox szemlélet bírálataként. A. Einszin a kvantummechanikától olyan elmélet megteremtését várta, melyben a fizikai fogalmak

olyan dolgokra vonatkoznak, melyeknek létezése az észleléstől független. Ehhez mint korábban már említettük, Einstein, Born nyomán abból indult ki, hogy a Schrödinger egyenlet csupán a kvantumsokaságok statisztikus valószínűségére vonatkozik.

Einstein nézeteihez csatlakozik a szovjet Mandelstam és elfogadja azt a fizikai feltételezést, hogy miként a klasszikus statisztikus mechanikában is a törvényszerűségek csupán a makroobjektumoknak nagy sokaságára érvényesek, ugyanígy értelmezhetők a mikrovilág statisztikus jelenségei is. Kijelenti, hogy a hullámfüggvény egy ugynevezett "mikrokollektiva" állapotát tükrözi.

Ehhez Nyikolszkij, de még inkább Blohincev munkáiban nyernek dialektikus materialista filozófiára alapozott továbbfejlesztést.

Blohincev szerint "a kvantummechanikában egy részecskét nem magában véve írunk le, hanem a részecske hozzátartozását ehhez vagy ahhoz az összességhez. Ennek a hozzátartozásnak tökéletesen objektív jellege van és nem függ a megfigyelő kijelentéseitől."¹³⁹ Az idézetből kiviláglik a koncepció alapvető különbsége a hullámfüggvény hosszú értelmezésétől. Ebben a különbségben rejlik nézeteinek dialektikus materialista jellege.

Blohincev is elfogadja a függvény Born-féle értelmezését, ugyanakkor nála nem tiszta valószínűségi hullám, hanem a sokaság objektív eloszlásának kifejezője. Ha elegendően sok részecske áll rendelkezésre, akkor a függvény azok tényleges eloszlását fejezi ki, egyetlen részecske esetén

viszont nem mond semmit. Ez az elképzelés így megtartja a határozatlansági elvet, vagyis alapmegfontolásaiban sok tekintetben összhangban van az ortodox elmélettel. Értéke az elméletnek, hogy a Fényes által adott elmülethez hasonlóan elfogadható magyarázatot ad a ψ függvény ugrására. Ha ugyanis a ψ a sokaság állapotának függvénye, akkor más lesz a függvény, mérés előtt és mérés után. Az ugrás magyarázata a kvantumsokaság mérési kölcsönhatása, ugyanis a rendszer a mérést követően más külső és belső feltételek közé kerül. Ez az értelmezés nem mond semmit az individuális részecskéről, nem rendel azokhoz hagyományos pályafogalmat mint pl. Bohm a kauzális elméletében. A blohincevi fizikai értelmezés filozófiai interpretációjaként fenntartható a kvantummechanikában is az oksági meghatározottság, sőt Blohincev szerint fennáll az elvi lehetősége annak, hogy ezen az elven kidolgozzák az egyedi mikroobjektumok dinamikai elméletét. Eddig azonban Blohincev maga sem, de a kvantumsokaság elvet követők egyike sem tett erre eredményes kísérletet.

Blohincev elméletét két oldalról is támadja Heisenberg. Fizikai szempontból a makrórendszerek - mikrorendszerek párhuzam megengedhetetlen pusztán azon az alapon, hogy mindkét területet statisztikus összefüggések írják le.¹⁴⁰ A párhuzam, az analóg felfogás azt eredményezi, hogy az "objektív" szónak más lesz az értelme, mint amilyen értelemben a klasszikus fizikában használatos.

Filozófiai szempontból a dialektikus materialista alapállást Heisenberg "hit"-nek nevezi, mely szerinte gátjává is lehet a szaktudományos munkának.

Blohincev elméletét nem csupán idealista alapállásból bírálták. Az ötvenes években kiterjedten foglalkoztak a Szovjetunióban is a kvantummechanikával és annak filozófiai következtetéseivel. Blohincev elképzelését pl. Fock bírálta és nem fogadja el, hogy a hullámfüggvény a kvantumsokaságra vonatkozik. Ez azt jelenti, hogy a focki értelmezésben a határozatlansági reláció az individuális részecske természetének közvetlen kifejezője. /Az előzőekből már kitűnt, hogy Blohincev a határozatlansági elvet közvetetten, a statisztikus rokonságra alkalmazottan értelmezte./ Nemcsak bírálták az ortodox interpretációt, hanem a dialektikus materializmuson belül is éles viták folytak, filozófiai és szaktudományos vonatkozásban is bírálták egymást. "Kinek van igaza közülünk Focknak, Blohincevnek, Terleckijnek és Bohmnak, vagy még valaki másnak? Erre a kérdésre nagyon nehéz válaszolni, mert a már kialakult kvantumfogalmak körében forgunk."¹⁴¹

Valamennyi magyarázó elmélet annak elismerésén nyugszik, hogy az elektron mozgását meghatározza a környezetével való kölcsönhatása. Tény azonban, hogy ezen vitákban fejlődnek, pontosodnak a dialektikus materializmus kategóriái, ezek között az okság egyetemes elve is.

c/ A KVANTUMMECHANIKA KOPPENHÁGAI INTERPRETÁCIÓJÁRA
ÉPÍTŐ DIALEKTIKUS MATERIALISTA OKSÁGFELFOGÁSOK

A kvantummechanika filozófiai kérdéseinek, ezen belül a determinizmus problémájának egyik legmegalapozottabb és leginkább elfogadott dialektikus materialista értelmezését V. Fock, szovjet fizikus dolgozta ki, aki interpretációjában a koppenhágai iskola álláspontjából indul ki, s általánosságban elfogadja azt, mert fizikailag megalapozottnak tekinti. Ugy véli, a dialektikus materialista determinizmus koncepció kidolgozása érdekében mindenelőtt számba kell venni a kvantummechanika és a klasszikus fizika közötti leglényegesebb különbségeket, melyek szerinte a következők:

- sok részecskéből álló rendszer esetén a hullámfüggvény nem csupán a három koordinátától, hanem valamennyi szabadsági foktól függ;

- a többtest probléma nem vezethető vissza sem az egyrészecske, sem az erőtér problémáira;

- nem feltétlenül a Schrödinger egyenlet szerinti viselkedés észlelhető, bizonyos körülmények között eltűnik és más lép a helyébe.

Mindezek indokolják, hogy a klasszikus értelmezés a hullámfüggvény esetében nem alkalmazható, ezért vezetett kudarcra De Broglie és Schrödinger feltevése. Bohr nyomán hangsúlyozza, hogy a kvantummechanikában minden más tudományos kutatásnál fontosabb a kísérletet mint egészet tekinteni. Okaként az alábbiakat jelöli meg:

- a tárgyak tulajdonságai mindig más tárgyakkal, nevezetesen a megfigyelés eszközeivel / műszerekkel /, való kölcsönhatás során mutatkoznak meg;

- a mikroobjektum valamennyi tulajdonsága egy klasszikus műszeren keresztül kerül elénk, így a leírásba be kell vinni a viszonylagosság elemét;

- a kvantummechanikában meg kell különböztetni a potenciálisan lehetségest a megvalósult fogalmától. Ez utóbbi a klasszikus fizika meghatározottsága esetén fel sem merülhet.

A realizálódást, nevezetesen, hogy részecske vagy hullám formájában lép kölcsönhatásba a mikroobjektum, mindig a külső feltételek határozzák meg.

Nyilvánvaló, hogy a kvantummechanikai objektumok soha nem önmagukban jelennek meg, hanem mindig a makrokölcsönhatás tükrében.

Mindezek alapján "a kvantummechanika valószínűségi jellege felől nem lehet kétség, s valóban alig akadnak, akik kételkednének benne. De az olyan kérdések, hogy mire vonatkoznak ezek a valószínűségek, ... ma is vitatottak, noha jelenleg már erre a kérdésre teljesen egyértelmű választ lehet adni."¹⁴² "Annak mélyebb oka, hogy a hullámfüggvénynek nem felelhet meg semmilyen statisztikus sokaság, abban rejlik, hogy a hullámfüggvény fogalma a potenciálisan lehetségesekkel kapcsolatos, míg ugyanakkor a statisztikus sokaság fogalma a megvalósulttal áll kapcsolatban".¹⁴³ Ez utóbbi gondolat ill. értelmezés kapcsán magától vetődik fel a kauzalitás elvének kérdése a mikrovilágban. A prob-

lémát tudatosan törekszik megválaszolni Fock, hiszen a komplementaritási elv megszületése óta az ortodox koppenhágai felfogás hívei a mikrofizikai jelenségek határozatlanságát, többértelműségét tekintik igaznak, így mint a tapasztalattal összeegyeztethetlent vetették el az okság, meghatározottság elvét illetve leszűkítetten értelmezték.

Az okság elvéről, szerepéről a kvantummechanikában így ír: "Az állapot kvantummechanikai fogalma lehetővé teszi, hogy a kauzalitás elvét az atomi jelenségekre alkalmazható alakban megfogalmazzuk. A kauzalitás elve nemcsak abban az általános jelentésben értelmezhető, mely szerint léteznek szigorú természettörvények, hanem szűkebb értelemben is: az események között fennálló kauzális kapcsolatok lehetőségének kritériumaként."

Mindehhez két feltételt jelöl meg: egyrészt, hogy ne legyen lehetőség a múlt befolyásolására, másrészt a határsebesség a fénysebesség, azaz semmilyen hatás nem terjedhet ennél gyorsabban.

A feltételek adták a mikrovilágban is ilyen értelemben az oksági kapcsolatok megvalósulására. Tény, hogy a klasszikus értelmezésnél általánosabb, szélesebb értelemben beszélhetünk csak teljesüléséről. Mindenekelőtt az oksági kapcsolatot ki kell terjeszteni a statisztikus törvényekre is. Fock szerint "ez az elv közvetlenül a valószínűségekre, vagyis a potenciálisan lehetséges eredményekre vonatkozik, nem pedig a ténylegesen bekövetkező vagy bekövetkezett eseményekre."¹⁴⁴

Blohincev és Fock kvantummechanikai vitájából egy általánosított filozófiai következtetést ad Szvecsnikov.

"A modern fizika, s benne a kvantumfizika, nemcsak hogy nem tagadja az okság elvét, azt az állítást, miszerint a valós világ valamennyi jelensége okilag meghatározott, hanem explicite vagy implicite, kifejezetten épít erre az elvre a kísérleti kutatásokban és a fizikai elméletekben egyaránt."¹⁴⁵

Bemutatja, hogy a mikroobjektum és a makroobjektum /makrokópiikus mérőműszer/ kölcsönhatásából kell következtetnünk az objektum tulajdonságára, mely nagyszámu külső, tehát véletlen hatásnak van kitéve. Így dinamikus-statisztikus rendszerként kell vizsgálni és ennek eredményét csak a valószínűségelmélet nyelvén lehet kifejezni. Az átmeneteknél megnövekszik tehát a véletlen tényezők viszonylagos szerepe. Ezért fogadható el az a focki elképzelés, hogy az oksági elvet mint potenciálisan lehetségest kell értelmezni. Ilyen méreteknél ugyanis a lehetőség-valóság viszonya nem esik egybe, vagyis minél mélyebbre hatolunk az anyagba, annál inkább a statisztikus módszerekre hagyatkozhatunk csupán. Statisztikus következtetésünk azonban az objektumnak belső tulajdonságaira vonatkozó meghatározott elképzeléére épül. /Ez nem azonos a feltételezett "szubkvantumszint" - által jelentkező belső kölcsönhatással, itt már ismert fizikai jellemzők kölcsönhatásaira pl. tömeg, spin stb. kell gondolni!/
/

Igy Szvecsnikov szrint: "A mikroelmélet a statisztikus és dinamikus törvények sajátos összefonódása ... csakis együttesen nyújtják a mikrofolyamatok relative teljes

leírását."¹⁴⁶

Megkülönbözteti az oksági kölcsönhatás és az állapotösszefüggés fogalmát. "Míg az okság annak kifejezésére, hogy a dolgok, elemek, részek kölcsönhatása kiváltja e dolgok vagy az egész rendszer megváltozását, addig az állapotösszefüggés egy és ugyanazon dolog, vagy egész rendszer állapotainak időbeli egymásutániságát fejezi ki. ... Az oksági összefüggés kifejezi a dolgok térbeli egymásmellettiiségének viszonyát, az állapotösszefüggés pedig visszatükrözi a dolog időbeli változásának egymásutániságát."¹⁴⁷

Ilyen megfogalmazásban okság és állapotösszefüggés feltételezi egymást és Szvecsnikov szerint mindkettőnek "általános filozófiai kategóriastátusza" van.

Az állapotösszefüggés filozófiai létjogosultsága abban rejlik, hogy az objektív valóság minden területe /természet a makró-mikro szintjeivel együtt, de a társadalom is/ mozgásában, változásában egyik állapotából a másik állapotába jut.

A két fogalom megkülönböztetése jelentős segítség a mikrofizikai folyamatokban való eligazodáshoz, másrészt világossá tesz néhány pozitivista félreértést is. A két fogalomban benne rejlik a kölcsönös feltételezettségük, de nem a szükségszerű, egyértelmű meghatározottságuk. Az állapotösszefüggés az állapotok egymásutániságát jelenti, melyet sok tényező együttlétézése befolyásol és határoz meg.

Ha a focki értelemben használjuk az okság kategóriáját, akkor a részecskék potenciálisan lehetséges állapotait értjük alatta, melytől a megvalósult állapot a külső hatá-

sok, a mikroobjektum belső tulajdonságai alapján eltérhet. A statisztikus elméletben kifejeződnek a rendszer viselkedésének tendenciái, melyek a külső és véletlen összefüggések halmazán keresztül érvényesülnek.

Szvecsnikov egy másik művében meghatározza az okság fogalmát: "Az objektív kauzális összefüggések lényeges jegye, hogy az egyik jelenség létrehozza, kiváltja a másik jelenséget. Az ok fogalma az aktív eredetet tükrözi, a következmény fogalma az eseményt, amit az aktív eredet létrehozott".¹⁴⁸

Az idézett meghatározás utolsó mondata, de az egész megfogalmazás is tartalmazza véleményünk szerint az állapotösszefüggés kategóriáját, mely valószínűleg azonos az itt szereplő esemény fogalmával.

Szvecsnikov meghatározása sok vonatkozásban azonos a Bunge által adottal. Ez is tartalmazza a kiváltás mozzanatát, tehát szintén hangsúlyozott ontológiai jellege.

Magyarországon is többen foglalkoztak az okság problémájával az elmúlt 15 évben. A természettudományok által felvetett kérdések filozófiai válaszát, azok értelmezését tűzte ki célul egy determinációelmélet kidolgozásával Fodor Judit és Müller Antal is.

Mindkét filozófust inspirálta az utóbbi évtizedekben kiszélesedett vita, amelyet a fizikusok körében kialakult törekvés indított el a koppenhágai értelmezés bírálatával. Ez egyben az indeterminizmus bírálatát is jelentette. Ösztönzőleg hatott rájuk továbbá a marxizmuson belül kibontakozott vita is, de "nem lényegtelen ösztönző erőt jelentett az a tény sem, hogy néhány a marxizmussal szimpatizáló

nyugati fizikus tollából az okság, illetve determináció kérdését tárgyaló igen figyelemre méltó monográfiák jelentek meg."¹⁴⁹

Müller Antal itt D. Bohm és M. Bunge műveire céloz. Müller A. és Fodor J. is elismerik, hogy általános determinációelmélet kidolgozását célzó műveikben mindvégig kritikai szemlélettel, de támaszkodtak az említett szerzők munkáira.

Fodor J. A determinizmus koncepció fejlődése és kapcsolata a kvantummechanikával c. könyvében foglalkozik a determinizmus és okság kérdésével, az utóbbinak külön fejezetet szentelve.

Szvecsnikov és Bunge okságmeghatározásából indul ki, és az oksági kapcsolat kritériumai közül kiemelten foglalkozik a produktivitással. Elfogadja, hogy jellemző tulajdonsága az okságnak a kiváltás, de ugyanakkor felvetődik: ok csak bizonyos feltételek mellett hozza létre okozatát. A feltételek is beletartoznak az ok tágabban értelmezett fogalmába, hiszen nélkülük a genetikus oki viszony nem jönne létre. Ilyen értelmezés szerint az ok komplex és összetett, tartalmazza mindazokat az előzményeket és az adott pillanatban szükséges feltételeket is, melyek szükségesek az oksági viszony kialakulásához. /Tehát résztvesznek a létesülő viszony kialakításában - ezeket együttesen nevezzük oknak/. A komplex ok fogalmába tartozik pl. kémiai folyamatok esetében a katalizátor, mely a folyamatban feltételként szerepel. Összegezve: "az ok csak komplexitásában produktív, egyes tényezői önmagukban nem, csak a többivel együtt képeznek okot".¹⁵⁰

A produktivitás ilyen értelmezésével Fodor J. rámutat arra, hogy az oki összefüggés tisztán szükségszerű eszméjét fel kell adni, mert a komplex kiváltó ok már tartalmaz véletlen elemeket.

Az ok ilyen komplex értelmezésével lehetőség van arra, hogy a kvantumfizikában is érvényesnek tekinthessük az okság fogalmát. Ez az értelmezés azonban tágabb, minőségében más, mint D. Bohm által adott megfogalmazás, ez utóbbin ugyanis a klasszikus felfogás szerinti összefüggést, egy-egyértelmű viszonyt kell érteni. Ilyen relációban csak a tisztán szükségszerű elemek dominálnak. Fodor J. szerint pedig "ez a viszony valójában sok-sokértelmű, még pontosabban az egy-egyértelműség és a sok-sokértelműség egysége."¹⁵¹

A filozófiai irodalomban az egy-egyértelmű kapcsolaton dinamikai törvényeket, az egy-sokértelmű és a sok-sokértelmű kapcsolaton pedig statisztikai törvényeket értünk, így az általánosabb okságértelmezésben Fodor J.-nál is szerepet kapnak a statisztikus összefüggések Fock koncepciójához hasonlóan.

Fodor J. megfogalmazza az oki viszony dialektikájának a tételeit:

1. "nem létezik ok nélküli esemény"
2. "nem minden esemény funkcionál kötelezően okként, csak az, amelyik valóságosan hat/ott/, vagyis következményhez vezet/ett/ - genetikus viszonyba lépett a másikkal;"
3. "az eseménynek megvan a lehetősége, hogy hatást váltson ki, okként funkcionáljon - genetikus viszonyra lépjen egy másikkal."¹⁵²

Az oki viszony dialektikájának harmadik tétele összhangban van a fock-i "potenciálisan lehetségesse", mely az események között fennálló kauzális kapcsolatok lehetőségét jelenti.

Fodor Judithhoz hasonlóan Müller Antal is egy általános determinációelmélet kidolgozására törekszik a "Kölcsönhatás és meghatározottság" c. művében. Fock akadémikusnak a kvantumfizika eredményeiről adott filozófiai általánosításait használta fel és abból indult ki, hogy több fizikában, ill. filozófiában használatos fogalmat pontosítani szükséges, át kell értelmezni a korszerű determinációs elmélet kidolgozásához.

/A klasszikus fogalmak korlátozó szerepére szaktudományon belül már Planck és más fizikusok régen rámutattak./

Müller A. determináció-elméletéhez, ezen belül okságértelmezéséhez pontosítja pl. az állapot fogalmát. Rámutat erősen sztatikus jellegére a fizikában. Az állapot fogalmának korlátai az elemirészek kutatásában mutatkoztak meg, mert ilyen méreteknél már nem az a kardinális probléma, hogy adott, konkrét részecske milyen paraméterekkel jellemezhető, hanem milyen módon alakul a folyamat kapcsán. Az ilyen dinamikus értelmezés az eseményt helyezi a középpontba, és az objektum individuális, dinamikus /folyamat/ viselkedését is értelmezni tudja. Elfogadja az elemi részecskék, mint individuumok nagymérvű nyitottságát, sőt makroszkópikus méretű fizikai rendszerek példáján bemutatja az individualitás ontológiai értelemben vett viszonylagos voltát. Rámutat arra, hogy individualitást feltételezni csupán idealizációval, és csak

gnoszeológiai értelemben lehet.

Foglalkozik a viszonylagosság fogalmával, az esemény meghatározásával, mivel ezen fogalmak szerepe megnőtt a modern fizikában.

"A viszonylagosság ontikus vonásai kerültek előtérbe"¹⁵³

- mondja, és ez konkrétan a makroszkópikus környezettől való függést, azaz a mérési kölcsönhatást jelenti. A környezet szerepének növekedése és az objektumok individualitásának a csökkenése szorosan összekapcsolódó mozzanatok "együttesen a modern fizikai szemléletmód filozófiai szempontból talán legjelentősebb oldalát alkotják". /Uo./

Mindezt olyan értelemben kell tudomásul venni, hogy a természetben lejátszódó folyamatok kölcsönhatások, azaz a természet dolgait, tárgyait, a mikroobjektumokat is ideértve, állandóan különböző fizikai, kémiai, mechanikai stb. hatások érik más dolgok részéről, melynek következtében térben és időben változást szenvednek.

"Ilyen értelemben mondhatjuk azt is, hogy a dolgok létezése dinamikusan kölcsönhatásaikban nyilvánul meg. ... Az anyagi dolog ilyen dinamikus, a kölcsönhatásokban megnyilvánuló tulajdonságok együtteseként való értelmezése alkotja az eseményfogalom tartalmát."¹⁵⁴

Minden konkrét kölcsönhatás egyes kapcsolatok vonatkozásában szükségszerű, míg más kapcsolatok esetében véletlen kölcsönhatásként jelentkezik. Ehhez természetesen már kiindulásként feltételezzük, hogy minden dolog és esemény minőségi meghatározottsága objektív, nem szubjektív akaratfüggő, és nem is ismeret kérdése. A lejátszódó kölcsönhatásoknál ha az egyik

dolog belső, lényegi tulajdonsága kapcsán kerül kapcsolatba a másikkal, befolyásolva annak minőségét, a folyamatot szükségszerűnek nevezzük. Minden egyéb, az adott esemény vonatkozásában fellépő, de nem lényegi kapcsolat pedig véletlen kölcsönhatás. A szükségszerű és véletlen kapcsolatok feltételezik egymást és adott, konkrét esetben ki is zárhatják egymást. Különösen a kvantumfizikában figyelhető meg, hogy a véletlenszerű kölcsönhatások pl. éppen a szükségszerű tényezők ingadozásaként állnak elő.

A kauzális kapcsolatok a kölcsönhatások szükségszerű formái közé tartoznak, "de nincsenek eleve oksági szerepre predesztinált kölcsönhatások, a konkrét körülmények döntenek el, hogy az adott kölcsönhatás okként funkcionál-e. Amint hogy nincsenek általában vett kölcsönhatások sem, a valóságban minden kölcsönhatás az adott esemény, illetve események kölcsönhatási strukturájában meghatározott, konkrét funkciót tölt be."¹⁵⁵

- azaz szerepelhet feltételként, háttérként is az esemény szempontjából. Ezzel a megfogalmazásával bizonyos értelemben ellentmond Fodor J.-nak, aki a produktivitási tulajdonságnál a komplex ok fogalmába felveszi a háttér és feltétel kölcsönhatást is. Müller A. fizikai példán szemlélteti, hogy az okot, a produktivitás szempontjából, mégis meg kell különböztetni az egyéb determinánstól. A különbség tehát, hogy Müller Antal, de mint korábban láttuk Szvecsnikov is, határozottan különválasztja a feltételeket a ténylegesen ható októl.

Ennek ellenére valamennyien egyetértenek abban, hogy egy adott esemény lejátszódása szempontjából egyformán lényeges

elemekként kell számolni velük. /Kiváltó ok, megfelelő feltételek mellett, ezekkel együttlétezve, hozza létre okozatát./

A mai dialektikus materializmus okságmeghatározáson az okság kölcsönhatás jellegét hangsúlyozzák és kiemelik a kapcsolatban az okozat visszaható szerepét.

"... az ok produktivitása nem értelmezhető úgy, hogy az A /t/ esemény hatását a B /t/ esemény passzívan viseli el."¹⁵⁶

Az viszont elég gyakori jelenség, mutat rá Müller A., hogy az ember egy esemény szaktudományos leírása esetén csakis az egyik, az általa kitüntetett irányt veszi figyelembe. Ilyen esetben azonban a tudós idealizált sémát követ, mert a valóságban az okként szereplő esemény mint egész, valamint az okozat esemény mint egész állnak kölcsönhatásban egymással. Ilyenkor tehát számolni kell az okozat részéről a visszahatással, a hatás viszont mindig különidejűséget jelent, általában nem is kauzális természetű viszonyként lép fel. A két esemény kölcsönhatási strukturája tehát eltérő, és oksági szempontból a kölcsönhatás asszimetrikus is.

"A lényeg tehát az oksági viszony beépítése az események kölcsönhatási strukturájába, mivel csak ilyen módon lehetséges a modern mikrofizikai tapasztalatokkal is adekvát determinációelmélet kidolgozása, mellyel szemben az egyik alapvető követelmény, hogy a véletlen határokat, illetve azok kiemelkedő szerepét a mikrofizikai események alakításában értelmezni tudja."

Müller Antal kölcsönhatás és ezen belül okság értelmezése összhangban van azzal az engelsi meghatározással, mely

az Anti Dühringben található.

Ujbóli megfogalmazása, mikrovilágon belüli érvényességének hangsúlyozása, talán azért indokolt, mert a polgári irodalom a kettőt /okság-kölcsönhatás/ vagy mereven egymás mellé helyezi, vagy különösen a fizikusok közül többen, de Russell is, az okozatiságnak alárendeli a kölcsönhatást. /Erre a jelen- ségre Bunge mutat rá Az okság c. könyvében./ Ő maga ugyanak- kor, aki dialektikus, sok szempontból marxista gondolkodóként is értékelhető, így vélekedik a két kategória kapcsolatáról:

"a kölcsönhatás nem tekinthető az okozatiság egyetemes be- helyettesítésére alkalmas kategóriának, másfelől viszont az okozatiság sem foglalhatja el a kölcsönhatás helyét; kette- jük viszonyát minden egyes esetben külön meg kell vizsgálni.¹⁵⁷

Ettől a nézetkülönbségtől eltekintve, mely az okságnak a kölcsönhatáshoz való viszonyában jelentkezik, Müller Antal determináció-elméleten belül adott okságfelfogása lényegében azonos a Bunge által adott, 53. szám alatt idézett megfogalma- zással.

Elfogádja az okság kritériumait is kevés kiegészítéssel, illet- ve módosítással.

Ezek közül a leglényegesebb, hogy "az objektív dolgok, ese- mények általában többé-kevésbé "nyitottak", így változásuk folyamán kölcsönhatásba léphetnek más törvényszerűség szerint jutó eseményláncokkal. Az ilyen jellegű kölcsönhatásokat ne- vezzük véletlennek"¹⁵⁸ - vagyis a konkrét, lejátszódó ese- mények kialakításában szereplő tényezők nem foghatók fel egy egységes, homogén együttesként, nem is egyenértékűek az esemény szempontjából. A természeti folyamatokban tehát nem

kereshető a hagyományos egy-egyértelmű kapcsolat, ez a folyamatok leírásánál az idealizált zárt rendszer esetén létezik csupán.

Az objektív valóság eseményei egy-sokértelmű, sok-sokértelmű kapcsolatok, melyekben feltételezzük a véletlen kölcsönhatásokat is ontológiai értelemben. Az okság mégis egyetemes jellegű, mert minden konkrét rendszer következménye valaminek, s lehetősége van arra, hogy okká váljék, továbbá minden konkrét összefüggésrendszernek van oki oldala is. A dolgok, jelenségek megismerésében, törvényszerűségeik feltárásánál nem nélkülözhető az okság fogalma.

Minden valószínűség szerint sem az említett szerzők okságkonceptiójának bemutatása nem teljes, az pedig különösen nem állítható, hogy a dolgozatban sikerült az összes, fizikai eredményekből táplálkozó dialektikus materialista nézet bemutatása.

A bemutatott dialektikus materialista okságkonceptiók jól reprezentálják azonban azt a változást, amely a XX. századi szaktudományos, elsődlegesen kvantummechanikai viták következtében előállt. Az okság kategóriája szélesedett, de megőrizte folytonosságát is a klasszikusok konceptióival. Mindez természetesen filozófiánk többi kategóriájára, egész rendszerére is érvényes egyben.

Ö S S Z E G Z É S

Az okság fogalmának történeti fejlődése áttekintésekor az az alapvető kérdés ragadható meg, mely végigkísérte a fejlődést:

Van-e csálhatatlan jele annak, hogy egy jelenséget egy másik jelenség meghatároz?

Ez a kérdés lényegében olyan régi, mint maga a tudomány.

"Az emberiség hosszú történeti fejlődése alatt sok nemzedék tudományos gyakorlata folyamán jól körülírható módszereket alakított ki a természetben megfigyelt meghatározottságok megfogalmazására, az oksági törvényszerűségek megállapítására."¹⁵⁹

Az oksági törvény érvényességének kérdésében már a legkorábbi filozófiákban rejtette jelentkezett, majd kibomlott az a tény, hogy az okság esetében olyan fogalomról van szó, amely alapjában független az emberi érzékektől, emberi intelligenciától, gyökereivel elér a reális, embertől független világba. "Alig fog valaki ugyanis kételkedni abban, hogy ha egyszer a Földünk minden lakójával együtt elpusztul, a kozmikus folyamatok, éppen úgy, mint azelőtt, engedelmeskedni fognak a kauzális törvényeknek."¹⁶⁰

Az okság tehát objektív és egyetemes, továbbá sokoldalúan dialektikus összefüggés, mely nem nélkülözhető a dolgok, jelenségek megismerési folyamataiban, a kölcsönhatások és törvényszerűségek feltárásában. "Heurisztikus elv, utmutató, mégpedig véleményem szerint, a legértékesebb utmutató, amellyel csak rendelkezünk, hogy az események tarka zürzava-

rában eligazodjunk. Megmutatja nekünk az irányt, amelyre a tudományos kutatásnak haladnia kell, hogy gyümölcsöző eredményekhez jusson. Ahogy az oksági törvény a gyermek ébredő lelkét is más hatalmába keríti és szájába adja a "miért?" kimerithetetlen kérdését, úgy kíséri el a kutatót egész életén át és állít eléje szüntelenül új problémákat."¹⁶¹

Mindezek igazolását, tehát az okság egyetemességét és objektivitását a dialektikus materializmus olyan ismeretelmélettel alapozza meg, amely bevezeti a gyakorlat kritériumát is helyesen oldja meg az elmélet és gyakorlat viszonyának kérdését.

A dialektikus materializmus az okság kritériumának tehát a gyakorlatot tekinti. Engels szavaival: "A megfigyelés empiriája egymagában soha nem bizonyíthatja be elégségesen a szükségszerűséget. Post hoc, de nem propter hoc /"Enzyklopédie", I. 84. old./.

Ez olyannyira igaz, hogy abból, hogy a Nap reggelenként mindig felkel, nem következik, hogy holnap megint felkel, s valójában mostmár tudjuk, hogy eljön majd egy pillanat, amikor a Nap egy reggel nem kel fel. De a szükségszerűség bizonyítéka az emberi tevékenységben, a kísérletben, a munkában rejlik: ha meg tudom csinálni a post hoc-ot, akkor azonossá válik a propter hoc-kal."¹⁶²

J E G Y Z E T E K

1. Max Planck: Válogatott tanulmányok /Bp. 1965./ 178. old.
2. Bunge: Az okság /Bp. 1967./ 411. old.
3. Lenin Művei /Bp. 1961./ 38. köt. 336-337. old.
4. Simonyi Károly: A fizika kulturtörténete /Bp. 1978./ 389. old.
5. Szvecsnyikov: Okság és állapotösszefüggés a fizikában /Bp. 1974./ 19. old.
6. Szvecsnyikov: Idézett mű 20. old.
7. Szvecsnyikov: Im. 22. old.
8. Szvecsnyikov: Im. 23. old.
9. Arisztotelesz: Metafizika V. könyv 2. fejezet 92. old.
10. Szvecsnyikov: Im. 25. old.
11. Szvecsnyikov idézi 25. oldalon: Arisztotelesz: Fizika /Moszkva 1934 / 40. old.-ról
12. Szvecsnyikov idézi 26. oldalon: Arisztotelesz: Ob isztolkovanyii /Szt Pétervár 1891/ 30. old.-ról
13. Filozófiatörténet. Szakosító szemelvénygyűjtemény /Kossuth 1972./ 44. oldalán: Aquinói Tamás: Summa Theologica /Paris 1868/.
14. Uo. 36. oldalról
15. Szvecsnyikov idézi 30. oldalon: F. Bacon: Novum Organum /Moszkva 1938/ 102-103. oldalról
16. Szvecsnyikov I.m. 32. old.
17. Bunge: Im. 58. oldalon idézi: Arisztotelesz: Metafizika /1950/ II. könyv. III. fej. 194. oldalról

18. Bunge Im. 59. oldalán idézi Arisztotelesz: Metafizika
II. könyv III. feje. 194. oldalról
19. Bunge Im. 59. oldalán idézi: G.Galilei: Az aranymérleg
/1623/ 265. oldalról
20. Bunge: Im. 61. old.
21. Szvecsnikov idézi 36. oldalon: Hobbes: Vál.Műv.
/Moszkva 1926/ 91. oldalról
22. Szvecsnikov: Im. 38. old.
23. Szvecsnikov: Im. 38. old.
24. Spinoza: Etika /Akadémiai K. 1952/ 109 és 112. old.
25. Spinoza: Im. 123. old.
- 25/a. MEM 20. köt. 503. old. /Bp. 1974./
26. Spinoza: Im. 110. old.
- 26/a. Simonyi Károly: Im. 225. old.
27. D.Diderot: Válogatott Filozófiai Művei /Bp. 1951/ 28.old.
28. Holbach: A természet rendszere /Akadémiai K. 1954/ 38-40. ol
29. Holbach: I.m. 260-261. old.
30. Holbach: Im. 14. old.
31. Bitsakis: A modern fizika és a dialektikus materializmus
c. művében idézi: Laplace Összes Művei 7. köt. 6. oldalról
32. Szvecsnikov idézi: Hume: Vizsgálódások az emberi értelem-
ről c. művéből /Bp. 1906/ 55-56. oldalról
33. Bunge: Im. 73. old.
34. Bunge: Im. 88. old.
35. Bunge: Im. 89. old.
36. Bécsi Kör Filozófiája /Bp. 1972/ 361. old.
37. Lenin Összes Művei 18. köt. 149. old.
38. Bunge: Im. 75. old.

39. Szvecsnyikov idézi: I. Kant: A tiszta ész kritikája c. művéből /Szt Pétervár 1915/ 57. old.
40. Szvecsnyikov: Im. 51. old.
41. Bécsi Kör Filozófiája 357. old.
42. Lenin Összes Művei 18. köt. 148. old.
43. Engels: A szocializmus fejlődése az utópiától a tudományig /Bp. 1977/ ME Vál. M. II. köt. 127. old.
44. MEM 2o. kötet 24. old.
45. Lenin Összes Művei 29. kötet 133. old.
46. Szvecsnyikov idézi: Hegel Művei /Moszkva 1930/ V. köt. 68o. old.
47. Szvecsnyikov idézi: Hegel Művei /Moszkva 1930/ 257-258. old.
48. Szvecsnyikov idézi: Feuerbach Művei /Moszkva 1926/ 3. köt. 19o. oldalról
49. Szvecsnyikov: Im. 73. old.
50. MEM 2o. kötet 23. old.
51. MEM 2o. kötet 493. old.
52. MEM 2o. kötet 5o4. old.
53. MEM 2o. kötet 5o5. old,
54. Lenin Összes Művei 18. köt. 143. old.
55. Bécsi Kör Filozófiája 347-48. old.
56. MEM 2o. kötet 5o3. old.
57. Lenin Összes Művei 18. kötet 141. old.
58. Filozófia Szeged 1981. Dr.Kocsondi András: A pozitivizmus metafizika elleni harcának történetéhez
59. Szvecsnyikov idézi: Windelbond: Die Geschichte der neueren Philosophie /Lipcse 1878/ 314. oldalról
- 6o. Bunge idézi: Mach: Mechanika c. művéből 417. oldalról

61. E. Mach: Erkenntnis und Instrum 4. Auflage /Lipce 1920/
11. old.
62. B. Russell: Miszticizmus és logika /Bp. 1976/ 291. old.
63. Szvecsnyikov idézi: Russell: Human knowledge, its Scope
anal Linit /New York, 1948/ 308. oldalról
64. B. Russell: Miszticizmus és logika /Bp. 1976/ 314. old.
65. Bunge: Im. 156. old.
66. B. Russell: im. 336. old.
67. Lenin Összes Művei 18. kötet 21. old.
68. Lenin Összes Művei 18. kötet 145. old.
69. Lenin Összes Művei 18. kötet 146. old.
70. Lenin Összes Művei 18. kötet 293. old.
71. Lenin: Filozófiai füzetek 123. old.
72. Bitsakis: A modern fizika és a dialektikus materializmus
156. old.
73. Lenin Összes Művei 18. kötet 150. old.
74. Lendvai L. Ferenc: A gondolkodás története /Bp. 1983/
222. old.
75. L. Wittgenstein: Logikai-filozófiai értekezés /Akadémiai
K. Bp. 1963./ 171. old.
76. L. Wittgenstein: I.m. 173. old.
77. Bécsi Kör filozófiája /Gondolat Bp. 1972/ 320. old.
78. Bécsi Kör filozófiája 324. old.
79. Uo. 324. old.
80. Uo. 364. old.
81. Uo. 357. old.
82. Uo. 354. old.
83. Uo. 355. old.
84. Uo. 369. old.

85. Szvecsnyikov idézi a 127. oldalon: E.Hutten: The Language of Modern Physics /London-New York 1956/ 209. oldalról
86. Szvecsnyikov idézi a 127. oldalon: K. Popper: The Logic of Scientific Discovery /London 1960/ 284. old.
87. Bunge: Sarváy of Interpretions of Quantum Mechanics American Journal of Physics 24/4 /1956/ P.J. nyomán /95. old./
88. Mach: Erkenntnis und Irrtum /3. old./ Lipse 1920.
89. Mach: I.m./3-4. old./
90. Einstein: Válogatott tanulmányok. Gondolat Bp. 1971. /148-149. old./
91. Plank: Válogatott tanulmányok. Gondolat Bp. 1982. /189.old./
92. Planck: Válogatott tanulmányok. Gondolat Bp. 1982. /190. old./
93. Planck: Válogatott tanulmányok. Gondolat. Bp. 1982. /190. old./
94. Planck: Válogatott tanulmányok. Gondolat. Bp. 1982. /191. old./
95. Planck: Válogatott tanulmányok. Gondolat Bp. 1982. /192.old./
96. Planck: Válogatott tanulmányok. Gondolat Bp. 1982. 199. old.
97. Einstein: Válogatott tanulmányok. Gondolat. Bp. 1971. 167. old.
98. De Broglie: Válogatott tanulmányok. Gondolat Bp. 1968. 172. old.
99. Heisenberg: Válogatott tanulmányok. Gondolat. Bp. 1967. 140. old.

100. A kvantummechanika klasszikusai. Gondolat. Bp. 1966.
123. old.
101. A kvantummechanika klasszikusai. Gondolat. Bp. 1966.
131. old.
102. Schrödinger: Válogatott tanulmányok. Gondolat. Bp. 1970.
94. old.
103. M. Born: Az ütközési folyamatok kvantummechanikája.
159-160. old. Kvantummechanika. Akadémiai K. Bp. 1971.
104. M. Born: Bemerkungen zur statistischen Deutung der
Quantummechanik Braunschweig 1961 S 105 Fodor Judit
nyomán. 121. old.
105. Fodor Judit: A determinizmus koncepció fejlődése és kap-
csolata a kvantummechanikával. Akadémiai K. Bp. 1972.
120-121. old.
106. M. Born: Ütközési folyamatok kvantummechanikája /Idézett
kiadás/ 179. old.
107. Heisenberg: Válogatott tanulmányok. Gondolat. Bp. 1967.
155. old.
108. Heisenberg Válogatott tanulmányok. Gondolat. Bp. 1967.
97. old.
109. N. Bohr: Az atomelmélet és a természetleírás elvei
A kvantummechanika klasszikusai 1966. 188. old.
110. Fodor Judit: Idézett mű /Kiemelés/ N. Bohr: Atomtheorie
und Naturbeschreibung Berlin Springer 1931. 3. old.
111. N. Bohr: Atomfizika és emberi megismerés. Gondolat
Bp. 1964. 89. old.
112. N. Bohr: Atomfizika és emberi megismerés. Gondolat.
Bp. 1964. Foch: Utószó 156. old.
113. Heisenberg: Válogatott tanulmányok. Gondolat. 1967. Bp.
194. old.

114. Heisenberg: Vál. t. 99. old.
115. Heisenberg: Vál. t. 102. old.
116. Max Born: Vál. t. 127. old.
117. D. Bohm: Okság és véletlenség a modern fizikában.
Gondolat. Bp. 1960. 129. old.
118. D. Bohm: Okság és véletlenség a modern fizikában.
Gondolat. Bp. 1960. 144. old.
119. Uo. 163. old.
120. Uo. 137. old.
121. Heisenberg: Vál. t. 143. old.
122. Miller Antal: A kvantummechanika filozófiai kérdései.
Akadémiai K. Bp. 1974. 97. old.
123. Heisenberg: Vál. t. 40. old.
124. Fizikai Szemle 1976. okt. Jeszenszky Ferenc: A mérés problémája a kvantummechanikában. 380. old.
125. Fizikai Szemle 1976. okt. Biró Gábor: A fizika és a mérés.
376. old.
126. Fényes Imre: Fizika és világnézet. Kossuth, 1966. 201. old.
127. Miller Antal: Kvantummechanika és a fizikai világkép.
Akadémiai K. Bp. 1967. 42. old.
128. Heisenberg: Vál. t. 145. old.
129. Bunge: Az okság. 406. old.
130. Uo. 405. old.
131. Uo. 51. old.
132. Uo. 55. old.
133. Uo. 55. old.
134. Uo. 94. old.
135. Bunge: Az okság. 253. old.

136. Bunge: Az okság. 408. old.
137. Müller A.: Kölcsönhatás és meghatározottság. 13. old.
138. Heisenberg: Vél. t. 152, 153. old.
139. Uo. 148. o. /Heisenberg idézi Blohincevtől/
140. Heisenberg: Vél. t. 149. old.
141. A modern természettudomány filozófiai problémái. Akadémiai K. Bp. 1962. Blohincev hozzászólása. 519. old.
142. N. Bohr: Atomfizika és emberismerés. Gondolat. Bp. 1964. Fock: Utószó. 165. old.
143. N. Bohr: Atomfizika és emberi megismerés. Gondolat. Bp. 1964. 168. old.
144. N. Bohr: Atomfizika és emberi megismerés. Gondolat. Bp. 1964. 168. old.
145. Szvecsnikov: Im. 323. old.
146. Uo. 328. old.
147. Uo. 329. old.
148. Fodor J. idézi Im. 201-oldalon Szvecsnikov: Kategórija pričinnoštyi v fizike. 30. old.
149. Müller A. Im. 9. old.
150. Fodor Judit: Im. 201. old.
151. Fodor Judit: Im. 204. old.
152. Fodor Judit: Im. 204. old.
153. Müller A.: Im. 75. old.
154. Müller A.: Im. 83. old.
155. Müller A.: Im. 167. old.
156. Müller A.: Im. 155. old.
157. Bunge: Im. 214. old.
158. Müller A. Im. 168. old.

159. Bohm: Okság és véletlenség a modern fizikában. Bp. 1960.
11. old.
160. M. Planck: Vél. tan. 179. old.
161. M. Planck: Vél. tan. 202. old.
162. MHEM 20. köt. 502-503. old.

I R O D A L O M J E G Y Z É K

1. Bécsei Kör Filozófiája /Bp. 1972/
2. Bitsakis: A modern fizika és a dialektikus materializmus /Bp. 1976/
3. Bohm: Okság és véletlenség a modern fizikában /Bp. 1960/
4. Bunge: Az okság /Bp. 1967/
5. Diderot: Válogatott filozófiai művei /Bp. 1951/
6. Heisenberg: Válogatott tanulmányok /Bp. 1967/
7. Lenin Összes Művei 18. kötet /Bp. 1961/
8. MEM 20. kötet és Válogatott Művei /Bp. 1977/
9. Miller Antal: Kölesönhatás és meghatározottság /Bp. 1979/
10. M. Planck: Válogatott tanulmányok/Bp. 1965./
11. B. Russell: Miszticizmus és logika /Bp. 1976/
12. Simonyi Károly: A fizika kulturtörténete
13. Szvecnyikov: Okság és állapotösszefüggés a fizikában /Bp. 1974/
14. Fodor Judit: A determinizmuskonceptió fejlődése és kapcsolata a kvantummechanikával /Bp. 1972/
15. Max Born: Ütközési folyamatok kvantummechanikája /Bp. 1971/
16. A kvantummechanika klasszikusai /Bp. 1966/
17. De Broglie: Válogatott tanulmányok /Bp. 1968/
18. Schrödinger: Válogatott tanulmányok /Bp. 1970/
19. Einstein: Válogatott tanulmányok /Bp. 1971/
20. A modern természettudományok filozófiai problémái /Bp. 1962/
21. M. Born: Válogatott tanulmányok /Bp. 1970/
22. Fényes Imre: Fizika és világnézet /Bp. 1966/

23. N. Bohr: Atomfizika és emberi megismerés /Bp. 1964/
24. Fizikai Szemle 1976. októberi száma
25. Mach: Erkenntnis und Intum /Lipce 1920/
26. Müller Antal: Kvantummechanika és a fizikai világkép
/Bp.1967./
27. Filozófiatörténeti szakosító szemelvénygyűjtemény /Bp. 1972/
28. Arisztotelesz: Metafizika /Bp. 1952/
29. Spinoza: Etika /Bp. 1952/
30. Holbach: A természet rendszere /Bp. 1954/
31. Acta Filozófia /Szeged 1981/
32. L.Wittgenstein: Logikai-filozófiai értekezés /Bp. 1963/
33. Lendvai L. Ferenc: A gondolkodás története /Bp. 1983/